

**PERBANDINGAN KUALITAS BSE DAN NON-BSE PADA MATA
PELAJARAN FISIKA SMA KELAS X: TELAAH MENGGUNAKAN
INSTRUMEN STRS**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan**



Oleh:

SEPTIANA KARUMANINGRUM

12302241004

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

2017

PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Septiana Karumaningrum
NIM : 12302241004
Jurusan/Prodi : Pendidikan Fisika/Pendidikan Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Penelitian : Perbandingan Kualitas Buku Sekolah Elektronik (BSE) dan Non-BSE pada Mata Pelajaran Fisika SMA/MA Kelas X: Telaah Menggunakan Instrumen *Science Textbook Rating System* (STRS)

Menyatakan bahwa penelitian ini benar-benar merupakan karya saya sendiri dan sepanjang pengetahuam saya tidak berisi karya atau pendapat orang lain yang telah dipublikasikan, kecuali bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai referensi atau kutipan dan telah ditulis mengikuti aturan penulisan karya ilmiah yang lazim.

Pernyataan ini oleh penulis dibuat dengan penuh kesadaran dan apabila ternyata terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggungjawab penulis.

Yogyakarta, Juli 2017

Yang menyatakan,



Septiana Karumaningrum

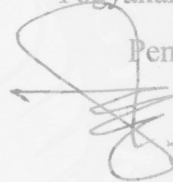
NIM. 12302241004

PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul “Perbandingan Kualitas Buku Sekolah Elektronik (BSE) dan Non-BSE pada Mata Pelajaran Fisika SMA Kelas X: Telaah Menggunakan Instrumen *Science Textbook Rating System (STRS)*” yang disusun oleh Septiana Karumaningrum, NIM. 12302241004 ini telah disetujui oleh dosen pembimbing untuk diujikan.

Yogyakarta, Juli 2017

Pembimbing,




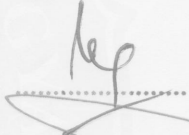

Prof. Dr Zuhdan Kun Prasetyo, M. Ed.

NIP. 19550415 198502 1 001

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Perbandingan Kualitas BSE dan Non-BSE pada Mata Pelajaran Fisika SMA Kelas X: Telaah Menggunakan Instrumen STRS” yang disusun oleh Septiana Karumaningrum, NIM 12302241004 ini telah dipertahankan di depan dewan penguji pada tanggal 25 Juli 2017 dan dinyatakan lulus.

DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Prof. Zuhdan Kun P, M.Ed. NIP. 19550415 198502 1 001	Ketua Penguji		25/09/2017
Prof. Suparwoto, M.Pd. NIP. 19530505 197702 1 001	Sekretaris Penguji		25/09/2017
Prof. Mundilarto NIP. 19520324 197803 1 003	Penguji Utama		23/09/2017

Yogyakarta, 25 September 2017

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,



Dr. Hartono

NIP. 19620329 198702 1 002

MOTTO

“Ketika seorang pemuda kuat keyakinannya maka akan diangkat derajatnya #
dan setiap insan yang tidak memiliki keyakinan maka tidak akan bisa
mengambil manfaat”

kitab al-Durrat al-Bahiyyah Nadham Al Jurumiyyah

(karya: Imam Syarafuddin Yahya Al-Imrithi)

“Iso ora iso seng penteng

SEKOLAH, APALAN, LALARAN, SYAWIR, JAMA’AH

kanthi istiqomah”

(Anonim)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah kupanjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan kesempatan untuk dapat menyelesaikan tugas akhir dengan segala kekuranganku. Sebuah langkah usai sudah, namun itu bukan akhir dari perjalanananku melainkan awal dari perjuangananku.

Terima kasih Engkau telah menghadirkan mereka yang selalu memberi semangat dan doa di saat kutertatih.

Untuk beliau-beliau.....

Kedua orang tuaku yang selalu mendoakan dan mendukung di setiap waktu, serta untuk Kakak Adikku yang setiap aku pulang selalu menanyakan “Mba kapan lulus?”. Untuk guru-guruku di Ponpes Inayatullah, terutama untuk Abah Yai dan Ibu Nyai yang selalu memberikan nasihatnya untuk tidak meninggalkan “ngaji dan sekolah”. Semoga keberhasilan ini sesuai dengan harapan-harapan kalian. Amiin.

Teman-temanku di Ponpes ‘Inayatullah (Binti, Husnul, Zahro dll yang tidak dapat disebutkan satu persatu) dan semua teman-teman MAFIA ’12. Terimakasih atas kebersamaannya selama ini, sampai bertemu lagi di lain kesempatan yaitu di saat kalian sudah menggenggam cita-cita kalian.

Serta kepada semua pihak yang telah membantu dari segi materi, tenaga, dan doa maupun dari segi yang lainnya yang tidak dapat disebutkan satu per satu

Semoga kita semua selalu mendapatkan ridho Allah SWT, semua guru-guru, dan orang tua kita dalam setiap langkah yang kita pilih dalam kehidupan. Amiin.

PERBANDINGAN KUALITAS BSE DAN NON-BSE PADA MATA PELAJARAN FISIKA SMA KELAS X: TELAAH MENGGUNAKAN INSTRUMEN STRS

Septiana Karumaningrum

NIM. 12302241004

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan perbandingan kualitas antara BSE dan non-BSE Fisika SMA Kelas X berdasarkan kriteria yang diambil dari *Science Textbook Rating System* (STRS) khususnya aspek pemahaman konsep dan prinsip, bantuan pembelajaran di setiap akhir bab serta kegiatan laboratorium dan petunjuk laboratorium.

Desain penelitian ini menggunakan *content analysis* yang bersifat kuantitatif dan diungkap secara komparatif yaitu dengan melakukan *judgement* terhadap buku meliputi aspek yang diteliti. Subjek penelitian ini adalah buku mata pelajaran fisika SMA kelas X meliputi tiga BSE dan satu non-BSE. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini merujuk pada STRS karya Collette, T Alfred & Chiappetta L. Collette. Analisis data untuk mengetahui perbedaan kualitas dilakukan dengan uji non parametrik menggunakan uji chi kuadrat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil pengujian dengan menggunakan uji chi kuadrat membuktikan terdapat perbedaan kualitas yang tidak signifikan untuk keempat buku yang diteliti. Hal tersebut dilihat dari hasil uji chi kuadrat hitung untuk setiap aspek lebih kecil hasil chi kuadrat pada tabel ($\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel(5\%,3)}$) yang tidak signifikan.

Kata kunci: perbandingan, BSE, non-BSE

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikm Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Perbandingan Kualitas Buku Sekolah Elektronik (BSE) dan Non-BSE pada Mata Pelajaran Fisika SMA Kelas X: Telaah Menggunakan Instrumen *Science Textbook Rating System* (STRS)”.

Keberhasilan penulisan skripsi ini tidak lepas dari arahan, motivasi, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih pada:

1. Prof. Zuhdan Kun Prasetyo, M.Ed. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, motivasi, dan bimbingan.
2. Prof. Suparwoto, M.Pd. selaku dosen ahli yang telah memberikan saran, masukan, dan validasi instrumen penelitian.
3. Bapak Ikhlusul Ardi Nugroho, M.Si. yang telah banyak memberikan referensi dan gambaran terkait penelitian.
4. Bapak Yusman Widyatmo, M.Si. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika yang telah memberikan izin penelitian.
5. Teman-teman kelompok payung (Unik, Diani, Nibras, Ihwa, dan Ami) yang senantiasa memotivasi dan memberi semangat.

Semoga segala bentuk bantuan yang telah diberikan selama penelitian hingga terselesaikannya skripsi ini mendapatkan balasan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa tugas akhir skripsi ini jauh dari kata sempurna, karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan penelitian ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis dan pembacanya.

Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, Juli 2017

Penyusun,



Septiana Karumaningrum

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah.....	11
C. Pembatasan Masalah.....	12
D. Rumusan Masalah.....	12
E. Tujuan Penelitian	13
F. Manfaat Penelitian	13

BAB II. KAJIAN TEORI

A. Hakikat sains.....	15
-----------------------	----

B. Hakikat buku teks	19
C. Hakikat buku teks sains	31
D. Hakikat BSE dan Non-BSE Fisika	42
E. <i>Science Textbook Rating System</i> (STRS)	45
F. Penelitian yang relevan.....	59
G. Kerangka berpikir	61
H. Hipotesis	64

BAB III. METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian.....	65
B. Tempat dan Waktu Peneltian	66
C. Subjek dan Objek Penelitian	66
D. Teknik Pengumpulan Data	67
E. Instrumen Penelitian.....	71
F. Teknik Analisis Data	73

BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil penelitian	86
1.. Deskripsi data	86
2.. Hasil penelitian.....	88
B. Pembahasan	100
C. Keterbatasan penelitian	150

BAB V. SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN

A. Simpulan	151
B. Implikasi	152

C. Saran	153
DAFTAR PUSTAKA	154
LAMPIRAN	158

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Instrumen penilaian aspek pemahaman konsep dan prinsip	83
Tabel 2. Instrumen penilaian aspek bantuan pembelajaran di setiap akhir bab	83
Tabel 3. Instrumen penilaian aspek kegiatan laboratorium dan petunjuknya	84
Tabel 4. Deskripsi singkat subjek penelitian	86
Tabel 5. Hasil penilaian aspek pemahaman konsep dan prinsip	89
Tabel 6. Hasil analisis penilaian aspek pemahaman konsep dan prinsip	90
Tabel 7. Hasil penilaian aspek bantuan pembelajarn di setiap akhir bab	92
Tabel 8. Hasil analisis penilaian aspek bantuan pembelajaran di setiap akhir bab	93
Tabel 9. Hasil penilaian aspek kegiatan laboratorium dan petunjuk laboratorium	96
Tabel 10. Hasil analisis penilaian aspek kegiatan laboratorium dan petunjuknya	99

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Anatomi Buku SMA (SLTA)	31
Gambar 2. Diagram alir dari kerangka berpikir	63
Gambar 3. Diagram alur penelitian	73
Gambar 4. Diagram batang hasil penilaian aspek pemahaman konsep dan prinsip ..	90
Gambar 5. Diagram batang hasil penilaian aspek bantuan pembelajaran di setiap akhir bab.....	93
Gambar 6. Diagram batang hasil penilaian aspek kegiatan laboratorium dan petunjuk laboratorium	99

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Daftar Penggunaan Buku Fisika Kelas X di sebagian Sekolah DIY
- Lampiran 2 Validasi Instrumen Penilaian Buku Teks Fisika
- Lampiran 3 Rangkuman Hasil Penilaian Buku Teks Fisika Kelas X
- Lampiran 4 Soal-soal pada Sampel Bab BSE dan Non-BSE
- Lampiran 5 Kegiatan Laboratorium pada BSE dan Non-BSE
- Lampiran 6 Hasil Analisis Menggunakan Uji Chi Kuadrat

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Belajar merupakan kewajiban setiap manusia, dengan belajar manusia akan tambah wawasannya sehingga mampu meningkatkan kualitas hidup. Kegiatan belajar telah dilakukan oleh manusia sejak baru pertama dilahirkan. Rasulullah SAW dalam haditsnya bersabda “*utlubul ‘ilma minal mahdi ilal lahdi*”, tuntutlah ilmu dari buaian sampai liang lahat. Artinya pendidikan adalah kebutuhan manusia di sepanjang hidupnya, belajar dapat dilakukan kapan saja dan dimana saja baik secara formal maupun informal dan merupakan proses yang terus berjalan sepanjang hidup manusia (Widodo, 2008: 1). Belajar secara formal biasa dilakukan di sekolah baik tingkat dasar, menengah maupun tingkat perguruan tinggi. Belajar secara formal prosesnya berjalan lebih terarah dan sistematis yang dilengkapi dengan metode, pendekatan, strategi, instrumen, media, dan lainnya.

Pendidikan memegang peran penting dalam upaya mencerdaskan kehidupan bangsa secara menyeluruh dan tanpa terkecuali artinya pendidikan dapat dirasakan oleh seluruh rakyat Indonesia sebagaimana yang tertera dalam Pembukaan Undang-Undang Dasar 1945. Hal tersebut juga dikemukakan oleh Djojonegoro dalam (Neviyarni, 2009: 1) bahwa pendidikan nasional yang berakar pada kebudayaan bangsa Indonesia dan berdasarkan Pancasila dan UUD 1945 bertujuan untuk meningkatkan

kecerdasan serta harkat dan martabat bangsa, mewujudkan manusia serta masyarakat Indonesia yang beriman dan bertakwa terhadap Tuhan Yang Maha Esa, berkualitas, mandiri, sehingga mampu membangun dirinya dan masyarakat sekeliling serta dapat memenuhi kebutuhan nasional dan bertanggung jawab atas pembangunan bangsa melalui suatu sistem yang telah diatur oleh pemerintah. Tujuan pendidikan Indonesia diwujudkan melalui sistem pendidikan nasional. Pendidikan yang baik dan berkualitas akan membentuk sumber daya manusia yang baik dan berkualitas pula. Hal tersebut menjadikan upaya untuk terus memperbaiki dan meningkatkan mutu pendidikan. Upaya tersebut harus dilakukan pada seluruh aspek dalam sistem pendidikan demi terwujudnya tujuan pendidikan nasional.

Dalam rangka meningkatkan kualitas pendidikan, pemerintah melakukan banyak pembaharuan yang salah satunya melalui penyempurnaan kurikulum. Kurikulum merupakan alat yang sangat penting untuk keberhasilan suatu pendidikan, tanpa kurikulum yang sesuai dan tepat akan sulit untuk mencapai tujuan dan sasaran pendidikan yang diinginkan. Dalam interaksi belajar mengajar tidak hanya diperlukan seorang pengajar dan siswa, tetapi juga alat pembelajaran yang dapat menunjang pembelajaran. Salah satu contohnya adalah buku pelajaran yang sering disebut sebagai buku teks. Penggunaan buku teks tidak bisa lepas dari dunia pendidikan. Hampir setiap mata pelajaran di sekolah minimal memerlukan satu buku teks yang berkualitas dan relevan termasuk

juga pada mata pelajaran fisika SMA/Sederajat, sehingga dengan adanya buku teks fisika, guru dan siswa akan terbantu dalam memperlancar proses pembelajaran fisika agar mendapatkan hasil yang optimal.

Pembelajaran fisika di SMA/MA baik secara tradisional maupun modern tidak dapat dipisahkan dari buku teks mata pelajaran fisika yang memenuhi syarat kualitas dan kelayakan untuk dijadikan sumber pembelajaran. Dewasa ini, ragam buku teks dari penerbit swasta yang beredar di sekolah maupun toko-toko buku sangatlah banyak. Hal tersebut dimungkinkan terdapat perbedaan-perbedaan seperti bahasa, format, dan muatan materi yang dapat mempengaruhi cara belajar dan pemahaman siswa. Adanya perbedaan-perbedaan tersebut dikhawatirkan banyak buku teks yang kurang layak digunakan oleh guru dan siswa karena tidak sesuai dengan tingkat kelayakan yang sudah ditentukan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). Oleh karena itu, guru perlu memahami buku teks dan memilih buku yang tepat untuk digunakan dalam pembelajaran.

Buku teks merupakan salah satu sumber belajar yang paling sering digunakan. Ketersediaan buku teks yang memadai dan bermutu merupakan instrumen untuk menghasilkan pendidikan yang berkualitas. Hal ini dikarenakan buku teks dapat berfungsi sebagai sumber belajar dan media yang sangat penting guna tercapainya kompetensi yang menjadi tujuan pembelajaran. Istilah buku teks merupakan terjemahan dari Bahasa Inggris yaitu *textbook* yang artinya buku pelajaran atau buku ajar. Buku teks pelajaran adalah buku acuan wajib yang digunakan di sekolah dengan

memuat materi pembelajaran dalam rangka peningkatan keimanan dan ketakwaan, budi pekerti dan kepribadian, kemampuan penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi, kepekaan dan kemampuan estetis, potensi fisik dan kesehatan yang disusun berdasarkan standar nasional pendidikan (Permendiknas:2005). Pada pasal 3 ayat 1 di peraturan yang sama dikemukakan bahwa:

“Buku teks pelajaran untuk setiap mata pelajaran yang digunakan pada satuan pendidikan dasar dan menengah dipilih dari buku-buku teks pelajaran yang telah ditetapkan oleh Menteri berdasarkan rekomendasi penilaian kelayakan dari Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP)”.

Keberadaan buku teks tidak lepas dari penilaian Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) yang menilai kelayakan buku untuk diedarkan. Setelah buku teks dinyatakan layak edar, maka tugas selanjutnya yaitu tugas para pendidik untuk memilih buku teks yang akan digunakan dalam pembelajaran, khususnya yang berkaitan dengan pemahaman konsep dan prinsip, bantuan pembelajaran, dan kegiatan laboratorium. Pemilihan buku teks hendaknya dilakukan dengan tepat yaitu buku teks yang sesuai dengan pembelajaran dan kurikulum yang berlaku dengan harapan siswa mampu mengikuti penjelasan dengan baik dan termotivasi untuk belajar sendiri serta mampu mengembangkan pengetahuannya dengan mempelajari buku. Kriteria pokok pemilihan materi pembelajaran adalah standar kompetensi dan kompetensi dasar (Depdiknas, 2008: 6). Hal ini berarti, materi pembelajaran yang akan dipelajari siswa harus menunjang

tercapainya standar kompetensi dan kompetensi dasar, sehingga pemilihan buku teks harus merujuk pada standar kompetensi.

Selain buku cetak dari terbitan swasta, terdapat pula Buku Sekolah Elektronik (BSE) yang merupakan versi elektronik dari buku pelajaran fisika. Buku Sekolah Elektronik (BSE) merupakan buku yang telah dinilai oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) dan Pusat Kurikulum dan Perbukuan (Puskurbuk) yang mendapat kriteria layak edar lalu dibeli lisensinya dan diterbitkan oleh pemerintah. Buku Sekolah Elektronik (BSE) yang diterbitkan pemerintah jumlahnya cukup banyak, untuk BSE fisika sendiri pemerintah menerbitkan beberapa versi dengan pengarang yang berbeda-beda. Buku-buku yang memiliki kriteria layak edar menurut pusat perbukuan tahun 2003 adalah buku yang telah memenuhi standar dalam berbagai aspek yakni aspek materi, aspek penyajian, dan aspek bahasa/keterbacaan. Termasuk dalam aspek materi terdapat indikator merencanakan dan melakukan kerja ilmiah, mengidentifikasi objek dan fenomena dalam sistem yang ada di alam, mengaitkan perubahan-perubahan yang terjadi dalam sistem yang ada di alam, menerapkan konsep sains dengan teknologi dan kehidupan, mengkomunikasikan pikiran secara lisan dan tertulis.

Dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No. 2 Tahun 2008 tentang buku yang berisikan penerbitan Buku Sekolah Elektronik (BSE) yang dilakukan oleh pemerintah dengan tujuan untuk menyediakan sarana belajar yang lebih mudah diakses karena BSE

didistribusikan melalui internet yang tersebar hampir di seluruh Indonesia. Kehadiran Buku Sekolah Elektronik (BSE) khususnya BSE fisika oleh pemerintah dengan maksud untuk menyediakan buku yang bermutu sehingga dapat diperoleh dan dijangkau oleh setiap guru fisika dan siswa di seluruh Indonesia dengan harga murah. Penggunaan BSE fisika di sekolah telah dianjurkan oleh pemerintah karena BSE fisika telah melewati penilaian dan telah disesuaikan dengan kurikulum yang berlaku yaitu Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), akan tetapi dalam realitanya sebagian guru belum memanfaatkan secara maksimal penggunaan BSE rintisan pemerintah ini.

Berdasarkan hasil survei di beberapa sekolah SMA DIY (lampiran 1) ternyata banyak sekolah yang tidak menggunakan BSE fisika sebagai buku teks pokok dalam pembelajaran fisika. Kebanyakan sekolah-sekolah tersebut menggunakan buku non-BSE fisika sebagai buku teks utamanya. Sebagaimana yang disampaikan oleh salah satu guru mata pelajaran fisika di suatu sekolah bahwa alasan beliau memilih menggunakan salah satu buku terbitan swasta sebagai buku pokok yang dipelajari oleh siswa dibandingkan dengan BSE yaitu karena siswa lebih mudah memahami bahasa yang digunakan pada buku fisika terbitan swasta dibandingkan dengan BSE telah disediakan di perpustakaan sekolah. Selain itu, konsep dan prinsip yang dipaparkan juga lebih akurat.

Kriteria-kriteria buku teks layak edar harus dipenuhi oleh setiap buku teks pelajaran baik BSE maupun non-BSE agar buku yang beredar

memiliki kualitas yang baik dan dapat dimanfaatkan secara optimal. Kriteria-kriteria penilaian buku teks tersebut ada yang berskala internasional dan nasional. Adapun kriteria penilaian buku yang berskala internasional untuk mata pelajaran IPA seperti instrumen karya Collette dan Chiappetta yang disebut dengan *Science Textbook Rating System* (STRS), sedangkan untuk skala nasional seperti kriteria penilaian buku yang dikeluarkan oleh BSNP. Kriteria penilaian buku yang termuat dalam *Science Textbook Rating System* (STRS) meliputi isi, organisasi buku, tingkat keterbacaan, pemahaman konsep dan prinsip, pendekatan instruksional, ilustrasi, bantuan pembelajaran di setiap akhir bab, kegiatan laboratorium di dalam teks atau di luar petunjuk penggunaan buku, bantuan untuk guru, indeks dan glosarium, dan kenampakan fisik buku teks.

Beranjak dari penelitian Jumanto (2014) dan Ikhlasul Adi Nugroho (2009) yang merujuk pada instrumen *Science Textbook Rating System* (STRS) dengan objek penelitian kualitas buku teks (BSE maupun non-BSE sains) didapatkan gambaran kualitas buku BSE yang dikeluarkan oleh pemerintah. Adapun hasil penelitian Jumanto (2014) mengenai analisis perbandingan kualitas BSE dan non-BSE sains di Sekolah Dasar menyatakan bahwa BSE dan non-BSE sains memiliki kualitas yang hampir sama dan tidak terdapat perbedaan kualitas antara keduanya, sedangkan hasil penelitian Ikhlasul Adi Nugroho (2009) mengenai kualitas BSE Sekolah Dasar Kelas VI yaitu perlu adanya revisi. Hal ini menjadikan

pembaca lebih penasaran lagi bagaimana kualitas BSE dan non-BSE yang sebenarnya khususnya mata pelajaran fisika. Selain itu, perlu juga diadakanya penelitian lanjut dengan menggunakan instrumen *Science Textbook Rating System* (STRS) ditinjau dari kriteria pemahaman konsep dan prinsip, bantuan pembelajaran di setiap akhir bab serta kegiatan laboratorium untuk BSE dan non-BSE fisika.

Aspek materi merupakan salah satu aspek yang harus dipenuhi oleh buku teks pelajaran. Hal ini dikarenakan dalam pembelajaran fisika aspek materi merupakan aspek yang mendasar untuk membentuk pemahaman konsep siswa mengenai materi yang dipelajari, jangan sampai buku teks fisika yang beredar memiliki kesalahan konsep, mengingat fisika merupakan salah satu pelajaran yang dianggap sulit dan ditakuti oleh sebagian besar siswa. Perihal kesalahan konsep, semua bidang sains khususnya fisika merupakan bidang yang rentan dimiskonsepsikan. Oleh sebab itu, dalam hal ini mata pelajaran fisika yang dipelajari tidak hanya sekedar sebagai produk yang berupa konsep dan prinsip fisika saja, tetapi juga melalui pengalaman fisika yaitu eksperimen. Karena alasan tersebut, dalam mempelajari fisika tidak hanya sekedar dengan memberikan materi fisika, tetapi sebaiknya siswa diajak memahami materi dengan cara berpikirnya sendiri untuk mengonstruk pemahaman dari pengetahuan yang telah mereka dapatkan dari buku atau sumber lainnya yang nanti akan diverifikasi melalui percobaan, sehingga dalam proses pembelajaran miskonsepsi dapat dihindari. Dengan begitu siswa dapat menghilangkan

persepsi awal bahwa pelajaran fisika merupakan pelajaran yang selalu dianggap sulit.

Abimbola dan Baba dalam (Adisendjaja, 2007: 4) mengungkapkan bahwa kesalahan konsep adalah kesalahan dalam pengetikan atau penggunaan kalimat yang kurang tepat sehingga mengubah makna tulisan. Selanjutnya, menurut Collette & Chiappetta (1994: 60-62) *Student misconception, alternative conceptions*, atau *naive conceptions* dari materi pokok sains harus menjadi perhatian yang utama bagi para pendidik. Hal ini disebabkan oleh banyaknya kesalahpahaman konsep yang diajarkan baik kepada siswa maupun remaja. Sebuah penelitian mengenai kesalahan konsep menyatakan bahwa banyak pernyataan-pernyataan yang kurang tepat tentang pembelajaran konsep. Miskonsepsi dapat berasal dari beberapa sumber, seperti yang dikemukakan oleh Liliawati & Taufik (2008: 3-4) yaitu dari kondisi siswa, guru yang menyampaikan suatu konsep yang keliru, metode mengajar yang digunakan, buku yang digunakan siswa, dan konteks penggunaan bahasa dalam kehidupan sehari-hari. Buku teks dianggap sebagai salah satu sumber penyebab miskonsepsi karena bahasa yang digunakan dalam buku teks terlalu sulit dan kompleks untuk dipahami, sehingga siswa tidak dapat mencerna dengan baik apa yang tertulis di dalam buku.

Kehadiran kegiatan laboratorium (percobaan) dalam buku teks akan sangat membantu siswa dalam membentuk konsep dan prinsip fisika dengan benar, mengingat fisika merupakan salah satu pelajaran yang rumit

dan ditakuti oleh sebagian siswa. Hal tersebut senada dengan Collette & Chiappetta (1989: 198) bahwa adanya laboratorium di sekolah akan membantu siswa dalam melakukan percobaan sehingga siswa dapat memahami dan mengerti konsep-konsep dan prinsip-prinsip fisika dengan benar. Laboratorium merupakan salah satu sarana pendukung dalam pembelajaran fisika. Keberadaan sarana tersebut merupakan salah satu penunjang keberhasilan dalam proses pembelajaran.

Upaya untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa mengenai materi fisika yang dibahas dalam buku secara utuh yaitu dengan adanya/diperlukan bantuan pembelajaran di setiap akhir bab dari sebuah buku teks fisika. Hal ini dikarenakan oleh buku teks fisika (BSE dan non-BSE) yang bermutu tinggi akan meningkatkan kualitas pengajaran fisika. Aspek bantuan pembelajaran di setiap akhir bab merupakan aspek yang digunakan untuk membantu siswa dalam memahami suatu materi, sehingga dari sinilah guru dapat mengetahui tingkat pemahaman siswa. Selain itu, bantuan pembelajaran di sini juga bertujuan untuk mendorong siswa untuk dapat mengingat dan merenungi materi yang telah dipelajarinya. Setiap bab dalam buku teks dilengkapi dengan bantuan pembelajaran berupa ringkasan dan soal latihan. Akan tetapi dalam buku teks fisika (BSE dan non-BSE) masih terdapat beberapa kesalahan yang perlu diperbaiki. Oleh karena itu, BSNP selaku badan penyeleksi buku pelajaran lebih memperketat penilaiannya. Sebuah klarifikasi melalui penelitian yang sistematis tentang buku teks perlu dilakukan. Selain itu,

kajian yang bersifat ilmiah tentang BSE dan non-BSE dari aspek pemahaman konsep dan prinsip, aspek bantuan pembelajaran di setiap akhir bab serta aspek kegiatan laboratorium dan petunjuk laboratorium masih sulit ditemukan.

Dari latar belakang di atas, peneliti bertujuan untuk melakukan penelitian perbandingan kualitas BSE dan non-BSE SMA Mata Pelajaran Fisika Kelas X yang dikhususkan pada aspek pemahaman konsep dan prinsip, aspek bantuan pembelajaran di setiap akhir bab serta kegiatan laboratorium dan petunjuk kegiatan laboratorium menggunakan instrumen yang merujuk pada *Science Textbook Rating System (STRS)* karya Collette & Chiappetta. Seperti yang telah diketahui bahwa STRS merupakan instrumen penilaian yang berskala internasional, sehingga peneliti memilih menggunakan instrumen ini untuk membandingkan kedua buku tersebut. Penilaian ini tidak hanya menggunakan uji statistik saja, melainkan dilengkapi dengan penjelasan menyeluruh mengenai isi buku terkait tiga aspek yang diteliti, sehingga dapat mengetahui kondisi buku teks yang dikaji baik dari segi kelebihan maupun kekurangannya.

B. Identifikasi Masalah

Bertolak dari latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Guru dan siswa cenderung memilih buku non-BSE sebagai sumber utama dalam pembelajaran dibandingkan dengan BSE.

2. Fisika sebagai salah satu mata pelajaran sains yang rumit dan ditakuti oleh kebanyakan siswa akan menjadi hambatan apabila buku teks sebagai sumber utama pembelajaran terdapat kesalahan konsep.
3. Masih perlunya analisis mengenai kualitas BSE dan non-BSE SMA khususnya mata pelajaran fisika yang berkaitan dengan aspek pemahaman konsep dan prinsip, bantuan pembelajaran di setiap akhir bab serta kegiatan laboratorium yang merujuk pada STRS.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah, untuk memfokuskan penelitian ini agar tujuan dapat tercapai, maka perlu adanya pembatasan masalah. Batasan masalah dalam penelitian ini yaitu pada kualitas BSE dan non-BSE SMA Mata Pelajaran Fisika Kelas X.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah di atas, maka permasalahan penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah terdapat perbedaan kualitas antara BSE dan non-BSE ditinjau dari aspek pemahaman konsep dan prinsip, aspek bantuan pembelajaran di setiap akhir bab serta aspek kegiatan laboratorium yang merujuk pada STRS?
2. Bagaimana perbedaan antara BSE dan non-BSE ditinjau dari aspek pemahaman konsep dan prinsip, aspek bantuan pembelajaran di setiap akhir bab serta aspek kegiatan laboratorium yang merujuk pada STRS?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Membandingkan kualitas antara BSE dan non-BSE ditinjau dari aspek pemahaman konsep dan prinsip, aspek bantuan pembelajaran di setiap akhir bab serta aspek kegiatan laboratorium yang merujuk pada STRS.
2. Mendeskripsikan perbedaan anatar BSE dan non-BSE ditinjau dari aspek pemahaman konsep dan prinsip, aspek bantuan pembelajaran di setiap akhir bab serta aspek kegiatan laboratorium yang merujuk pada STRS.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Ditinjau dari aspek teoretis
 - a. Instrumen yang diambil dari *Science Textbook Rating System* (STRS) dapat menjadi acuan untuk menilai buku teks fisika.
 - b. Mengetahui perbandingan kualitas antara BSE dan non-BSE fisika.
 - c. Dapat menjadi acuan untuk menilai kualitas BSE fisika yang dikeluarkan pemerintah.
2. Ditinjau dari aspek praktis, penelitian ini dapat bermanfaat bagi pengguna buku teks baik guru, siswa, Kemendikbud, dan penerbit buku yaitu:
 - a. Pengguna buku teks untuk Sekolah Menengah Atas memperoleh gambaran tentang kualitas BSE dan non-BSE fisika.

- b. Guru memiliki acuan dalam memilih buku teks fisika yang akan digunakan dalam pembelajaran.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Hakikat Sains

1. Ruang Lingkup Sains

Ruang lingkup sains meliputi alam semesta secara keseluruhan baik di ruang angkasa, dalam bumi, dan di permukaan bumi. Salah satu bagian ilmu dari sains adalah fisika. Fisika merupakan cabang ilmu pengetahuan alam yang mempelajari tentang fenomena atau kejadian alam. Sains (fisika) secara umum dipahami sebagai ilmu yang lahir dan berkembang melalui langkah-langkah observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengujian hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan serta penemuan teori dan konsep. Selain itu, sains (fisika) dapat juga dikatakan sebagai ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala-gejala melalui serangkaian proses yang dikenal dengan proses ilmiah yang dibangun atas dasar sikap ilmiah dan hasilnya terwujud sebagai produk ilmiah yang tersusun atas tiga komponen penting yaitu konsep, prinsip, dan teori yang berlaku secara universal.

2. Pengertian Sains

IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) atau sains berasal dari bahasa Latin yaitu *scientia* yang berarti “saya tahu”. Dalam bahasa Inggris kata sains berasal dari kata *science* yang berarti pengetahuan. *Science* berkembang menjadi *social science* yang dalam Bahasa Indonesia dikenal dengan Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS) dan *natural science* yang dikenal dengan Ilmu

Pengetahuan Alam (IPA) (Djojosoediro, 2009). IPA atau sains (fisika) merupakan cabang ilmu pengetahuan yang berawal dari fenomena alam. IPA atau sains (fisika) didefinisikan sebagai sekumpulan pengetahuan tentang objek dan fenomena alam yang diperoleh dari hasil pemikiran dan penyelidikan ilmuwan yang dilakukan dengan keterampilan bereksperimen dengan menggunakan metode ilmiah. Dimana definisi ini memberi pengertian bahwa sains (fisika) merupakan cabang pengetahuan yang dibangun berdasarkan pengamatan dan klasifikasi data yang biasanya disusun dan diverifikasi dalam hukum-hukum yang bersifat kuantitatif, yang melibatkan aplikasi penalaran matematis dan analisis data terhadap gejala-gejala alam.

Sains adalah ilmu pengetahuan atau kumpulan konsep, prinsip, hukum, dan teori yang dibentuk melalui proses kreatif yang sistematis melalui percobaan yang dilanjutkan dengan proses observasi secara terus-menerus; merupakan suatu upaya manusia yang meliputi operasi mental, keterampilan, dan strategi manipulasi dan menghitung, yang dapat diuji kembali kebenarannya yang dilandasi dengan rasa keingintahuan (*curiosity*), keteguhan hati (*courage*), ketekunan (*presistence*) yang dilakukan oleh individu untuk menyingkap rahasia alam semesta (I Made Alit, 2009: 18). Menurut KBBI (2014: 1202) sains adalah pengetahuan sistematis yang diperoleh dari suatu observasi, penelitian, dan uji coba yang mengarah pada penemuan yang bersifat dasar atau prinsip sesuatu yang sedang diselidiki dan dipelajari. Fowler dalam (Djojosoediro, 2009)

mendefinisikan *natural science* sebagai *systematic and formulated knowledge dealing with material phenomena and based mainly on observation and induction*. Berdasarkan pendapat tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa sains adalah ilmu pengetahuan yang sistematis dan disusun dengan menghubungkan gejala-gejala alam yang didasarkan pada hasil pengamatan dan induksi. Hal senada juga dikemukakan oleh Conant dalam (Widowati, 2008: 1) bahwa sains adalah suatu deretan konsep serta skema konseptual yang berhubungan satu sama lain, dan tumbuh sebagai hasil eksperimen dan observasi, serta berguna untuk diamati dan dieksperimenkan lebih lanjut. Pengertian sains menurut Kurikulum Pendidikan Dasar dalam Garis-garis Besar Program Pendidikan menyatakan bahwa:

“Sains merupakan hasil kegiatan manusia yang berupa pengetahuan serta gagasan dan konsep-konsep yang terorganisasi tentang alam yang ada di sekitar, dimana hal ini dapat diperoleh dari pengalaman dan serangkaian proses kegiatan ilmiah antara lain penyelidikan, penyusunan dan pengujian gagasan-gagasan”.

Collette & Chiappetta (1994: 30) menyatakan bahwa sains adalah *“Science is the study of a nature in an attempt to understand it and to create new knowledge that provides predictive power and application”*. Artinya bahwa sains adalah ilmu yang mempelajari tentang alam yang harus dipahami dan menciptakan pengetahuan baru melalui prediksi dan aplikasi. Pengertian sains dari sudut pandang yang berbeda akan menghasilkan suatu definisi yang berbeda pula. Oleh karena itu, sains harus dipandang sebagai kumpulan ilmu (*a body of knowledge*), cara atau

jalan berpikir (*a way of thinking*), dan jalan penyelidikan (*a way of investigating*). Selain itu, Collette & Chiappetta (1994: 312-313) mengemukakan bahwa sains sebagai kumpulan ilmu lebih menekankan pada presentasi, diskusi, dan mengajak siswa untuk mengingat kembali tentang fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori. Sains sebagai cara atau jalan berpikir lebih menekankan pada penggambaran bagaimana sains pada umumnya atau ilmuwan tertentu mengenai penemuannya, sedangkan sains sebagai cara atau jalan penyelidikan lebih menekankan pada investigasi dan meminta siswa untuk mencari tahunya.

Berdasarkan beberapa pendapat yang telah dikemukakan dapat disimpulkan bahwa sains adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang gejala alam melalui serangkaian proses (proses ilmiah) yang dibangun atas dasar sikap ilmiah dan hasilnya terwujud sebagai produk ilmiah yang tersusun atas tiga komponen penting, yaitu konsep, prinsip, dan teori yang berlaku secara universal. Sains produk dan proses merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan. Sains sebagai proses meliputi langkah-langkah yang ditempuh para ilmuwan untuk melakukan penyelidikan dalam rangka mencari penjelasan tentang gejala-gejala alam. Langkah-langkah tersebut adalah merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, merancang eksperimen, mengumpulkan data, menganalisis, dan menyimpulkan.

B. Hakikat Buku Teks

1. Pengertian buku teks

Prastowo (2011: 168) menyatakan bahwa buku adalah bahan tertulis dalam bentuk lembaran-lembaran kertas yang dijilid dan diberi kulit (*cover*), yang menyajikan ilmu pengetahuan yang disusun secara sistematis oleh pengarangnya. Buku merupakan salah satu komponen yang dijadikan sumber materi pembelajaran, buku yang dimaksud adalah buku teks atau buku ajar. Dalam lingkup sekolah, paling tidak ada dua jenis buku yang dominan dipakai dalam proses pembelajaran yaitu buku paket dan buku teks dari berbagai penerbit (Abdulkarim, 2007: 7). Buku teks merupakan salah satu komponen sistem pembelajaran yang memegang peranan penting yakni sebagai sumber pembelajaran yang digunakan di setiap jenjang pendidikan di berbagai negara. Muslich (2010: 24) buku-buku yang dapat dimanfaatkan dalam dunia pendidikan ada bermacam-macam, salah satunya yaitu buku teks atau buku pelajaran. Pengertian buku teks atau buku pelajaran menurut beliau adalah

“Buku teks atau buku pelajaran, yaitu buku yang berisi uraian bahan tentang mata pelajaran atau bidang studi tertentu, yang disusun secara sistematis dan telah diseleksi berdasarkan tujuan tertentu, orientasi pembelajaran, dan perkembangan siswa, untuk diasimilasikan. Buku ini dipakai sebagai sarana belajar dalam kegiatan pembelajaran di sekolah”.

Senada dengan pendapat di atas, adapun pengertian buku teks pelajaran berdasarkan Permendiknas No. 11 Tahun 2005 Pasal 1 yaitu:

“Buku teks pelajaran adalah buku acuan wajib untuk digunakan di sekolah yang memuat materi pembelajaran dalam rangka peningkatan keimanan dan ketakwaan, budi pekerti dan

kepribadian, kemampuan penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi, kepekaan dan kemampuan estetis, potensi fisik dan kesehatan yang disusun berdasarkan Standar Nasional Pendidikan”.

Arifin (2009: 55-58) menyatakan bahwa pengertian buku teks adalah buku pegangan untuk suatu mata pelajaran yang disusun atau ditulis oleh pakar yang ahli pada bidangnya dan memenuhi kaidah buku teks serta diterbitkan secara resmi oleh badan terkait (puskurbuk) dan disebarluaskan. Sudut pandang pengembangan ilmu dan pembelajaran (*scientific vision*) dikenal beberapa bentuk buku salah satunya yaitu buku ajar atau buku teks yang banyak digunakan di lembaga-lembaga pendidikan dan pelatihan, juga di lembaga penelitian dan pengembangan. Ada beragam buku yang digunakan di sekolah termasuk perguruan tinggi. Dilihat dari cara menyusun buku akan menentukan banyaknya, dilihat dari bentuknya akan menentukan fungsi atau kebermanfaatannya. Jika dilihat dari fungsinya sangat menentukan model pembelajaran siswa, dimana model ini yang nantinya akan menentukan berhasil atau tidaknya pembelajaran dan akan berpengaruh pada tingkat pemahaman siswa terhadap suatu konsep.

Buku teks merupakan bagian dari bahan ajar cetak yang sering digunakan dalam pembelajaran. Melalui buku teks yang digunakan sebagai bahan ajar, transfer informasi dan pengetahuan yang lebih mudah dilakukan. Hal ini karena semua pengetahuan yang dibutuhkan siswa telah tertulis secara sistematis dalam buku teks. Chambliss and Calfee dalam Muslich (2010: 50) mengemukakan bahwa buku teks adalah alat bantu

siswa untuk memahami sesuatu (belajar) dari hal-hal yang dibaca dan untuk memahami dunia (di luar dirinya). Buku teks mempunyai pengaruh besar terhadap otak dan pengetahuan siswa. Artinya, dalam pembelajaran buku teks berperan dalam prestasi belajar siswa. Hal tersebut juga dituturkan oleh Supriadi (2001: 46) bahwa tingkat kepemilikan siswa akan buku berkorelasi positif dan bermakna dengan hasil (prestasi) belajar. Buku teks juga akan berpengaruh terhadap kepribadian siswa walaupun pengaruh itu tidak sama antara satu orang dengan orang lainnya (Muslich, 2010: 97).

Tarigan dalam Abdulkarim (2007: 7) menyatakan bahwa buku teks adalah buku pelajaran pada bidang tertentu, yang merupakan buku standar yang disusun oleh para pakar dalam bidang itu guna maksud-maksud dan tujuan instruksional. Buku teks merupakan sarana yang dapat menunjang pembelajaran di sekolah maupun di perguruan tinggi karena mudah dipahami oleh pemakainya. Buku teks ini bisa digunakan oleh siswa dan guru dengan tujuan untuk mempermudah memahami materi dalam kegiatan pembelajaran, karena penyusunan buku teks sudah disesuaikan dengan kurikulum yang berkembang. Berdasarkan pendapat tersebut dapat dimengerti bahwa buku teks harus ditulis oleh orang yang ahli pada bidang tertentu dan hanya menyajikan pembahasan pada bidang tertentu, sehingga dapat menunjang pembelajaran yang dilakukan yaitu memahami materi dalam kegiatan pembelajaran, misalnya buku teks fisika akan membahas

materi yang berkaitan dengan fisika, buku teks matematika akan membahas materi yang berkaitan dengan matematika.

Berdasarkan beberapa definisi buku teks atau buku ajar di atas, maka dapat disimpulkan bahwa yang dimaksud buku teks adalah buku pegangan atau buku acuan suatu mata pelajaran tertentu yang disusun oleh pakar yang ahli pada bidangnya dan dipakai dalam kegiatan pembelajaran di sekolah yang disebarluaskan dalam bentuk cetak maupun dalam bentuk digital melalui internet. Penyusunan buku teks harus berorientasi pada kurikulum yang sedang berlaku, baik dari segi pendekatan, isi maupun strateginya, misalnya di negara kita pada saat ini menggunakan dua jenis kurikulum yaitu Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) 2006 dan kurikulum 2013 sehingga buku teks yang berlaku pun juga buku teks yang berorientasi pada masing-masing kurikulum. Kehadiran dan keberagaman buku teks yang beredar haruslah dimanfaatkan oleh para guru untuk bisa memilih dengan leluasa, mana buku teks yang mempunyai kriteria ideal, baik dilihat dari isi, kesesuaiannya dengan kurikulum, kesesuaiannya dengan siswa maupun tingkat dan daya aplikasinya.

2. Karakteristik buku teks

Buku teks memainkan peranan yang penting dalam pembelajaran di semua jenjang pendidikan baik dari jenjang Sekolah Dasar (SD) sampai Perguruan Tinggi (PT). Senada dengan hal tersebut juga disebutkan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2013 yang menyatakan bahwa buku teks pelajaran adalah sumber pembelajaran utama untuk mencapai

kompetensi inti dan kompetensi dasar. Artinya buku teks menjadi sosok yang berpengaruh terhadap prestasi siswa karena buku teks digunakan sebagai acuan oleh siswa dalam pembentukan konsep untuk meminimalisir terjadinya kesalahan konsep. Oleh karena itu, guru harus mengetahui indikator buku teks yang baik, sebagaimana yang dikemukakan oleh Muslich (2010: 51), adapun indikatornya adalah

- a. Merupakan buku sekolah yang ditujukan untuk siswa pada jenjang pendidikan tertentu.
- b. Berisi bahan yang telah terseleksi.
- c. Selalu berkaitan dengan bidang studi atau mata pelajaran tertentu.
- d. Disusun oleh para pakar yang ahli di bidangnya.
- e. Ditulis untuk tujuan instruksional tertentu.
- f. Biasanya dilengkapi dengan sarana pembelajaran.
- g. Disusun secara sistematis untuk mengikuti strategi pembelajaran tertentu dan menunjang proses pembelajaran.
- h. Bertujuan untuk diasimilasikan dalam pembelajaran tertentu.

Senada dengan indikator di atas juga dikemukakan oleh Arifin (2009: 59), adapun tolok ukur buku teks atau buku ajar yang baik sebagai berikut:

- a. Format sesuai dengan ketentuan UNESCO, yaitu ukuran kertas A4 (21 x 29,7) cm.
- b. Memiliki *International Standard Book Number* (ISBN).
- c. Gaya bahasa semi formal.
- d. Struktur kalimat minimal SPOK.
- e. Mencantumkan TIU, TIK dan Kompetensi.
- f. Disusun sesuai dengan rencana pembelajaran.
- g. Menyertakan pendapat atau mengutip hasil penelitian pakar.
- h. Menggunakan catatan kaki/catatan akhir/daftar pustaka dan jika mungkin menyertakan indeks.

- i. Mengakomodasi hal-hal/ide-ide baru.
- j. Diterbitkan oleh penerbit yang kredibel.
- k. Tidak menyimpang dari falsafah NKRI.

Menurut Greene dan Petty dalam Muslich (2010: 53-54) buku teks yang berkualitas harus memenuhi sepuluh kategori, yaitu:

- a. Harus menarik minat siswa yang mempergunakannya.
- b. Mampu memberikan motivasi kepada para siswa yang memakainya.
- c. Memuat ilustrasi yang menarik siswa yang memanfaatkannya.
- d. Mempertimbangkan aspek-aspek linguistik sehingga sesuai dengan kemampuan para siswa yang memakainya.
- e. Isi buku teks haruslah berhubungan erat dengan pelajaran-pelajaran lainnya, lebih baik jika dapat menunjangnya pembelajaran sehingga semuanya merupakan suatu kebulatan yang utuh dan terpadu.
- f. Dapat menstimulasi, merangsang aktivitas-aktivitas pribadi siswa yang menggunakannya.
- g. Tidak menimbulkan miskonsepsi bagi siswa yang menggunakannya.
- h. Mempunyai sudut pandang atau *point of view* yang jelas dan tegas sehingga pada akhirnya akan menjadi sudut pandang para pemakainya.
- i. Mampu memberi pemantapan, penekanan pada nilai-nilai anak dan orang dewasa.
- j. Dapat menghargai perbedaan-perbedaan pribadi para pemakainya.

Sebagai pelengkap kriteria yang dikemukakan oleh Greene dan Petty, Schorling dan Batchelder dalam Muslich (2010: 54) memberikan empat ciri buku teks yang baik, yaitu:

- a. Direkomendasikan oleh guru-guru yang berpengalaman sebagai buku teks yang baik.
- b. Bahan ajarnya sesuai dengan tujuan pendidikan, kebutuhan siswa, dan kebutuhan masyarakat.
- c. Cukup banyak memuat teks bacaan, bahan *drill*, dan latihan/tugas dan
- d. Memuat ilustrasi yang dapat membantu siswa belajar.

Selain indikator dan kriteria buku teks di atas, sebuah buku teks juga harus memiliki ciri khusus untuk membedakannya dengan buku ilmiah yang lainnya. Karena pada dasarnya karakteristik buku teks bisa dijadikan tolok ukur dalam penentuan kualitas buku. Buku teks dikatakan memiliki kualitas tinggi apabila serangkaian karakteristik buku teks dipenuhi dan dikatakan rendah apabila sebagian besar butir karakteristik tidak terpenuhi. Dalam Muslich (2010: 60-63) karakteristik buku teks dibedakan menjadi dua yaitu

a. Karakteristik umum

- 1) Dari segi isi. Buku teks berisi serangkaian pengetahuan yang bisa dipertanggungjawabkan keilmiahannya.
- 2) Dari segi sajian. Buku teks dalam menguraikan materi hendaknya mengikuti pola penalaran tertentu, sebagaimana pola penalaran dalam buku ilmiah yaitu pola penalaran induktif, deduktif, atau campuran (kombinasi deduktif dan induktif).
- 3) Dari segi format. Buku teks mengikuti konvensi buku ilmiah, baik pola penulisan, pola pengutipan, pola pembahasan,

pengorganisasian bahasa, penyajian bahan, bahasa yang digunakan.

b. Karakteristik khusus

- 1) Disusun berdasarkan kurikulum yang berlaku.
- 2) Memfokuskan pada tujuan tertentu.
- 3) Menyajikan bidang pelajaran tertentu.
- 4) Berorientasi pada kegiatan belajar siswa.
- 5) Mengarahkan kegiatan mengajar guru di kelas.
- 6) Pola sajian disesuaikan dengan intelektual siswa yang dijadikan sasaran.
- 7) Gaya sajian memunculkan kreativitas siswa dalam belajar.

Adapun karakteristik buku teks pelajaran yang dikemukakan oleh Prastowo (2011: 170-172) adalah sebagai berikut:

- a. Diterbitkan oleh penerbit tertentu dan memiliki *International Standard Book Number* (ISBN).
- b. Penyusunan buku teks pelajaran memiliki dua misi utama, yaitu:
 - 1) Optimalisasi pengembangan pengetahuan deklaratif dan prosedural.
 - 2) Pengetahuan tersebut harus menjadi target utama dari buku pelajaran yang digunakan di sekolah.
- c. Buku teks pelajaran dikembangkan oleh penulis dan penerbit buku dengan mengacu oleh apa yang diprogramkan Depdiknas. Ketentuan tersebut diantaranya bahwa buku pelajaran harus:

- 1) Mengikuti kurikulum pendidikan berlaku.
 - 2) Berorientasi pada keterampilan proses dengan menggunakan pendekatan kontekstual, teknologi dan masyarakat.
 - 3) Memberi gambaran secara jelas tentang keterampilan yang berhubungan dengan disiplin ilmu lainnya.
- d. Tujuh keuntungan buku teks pelajaran sebagai berikut:
- 1) Membantu pendidik dalam melaksanakan kurikulum.
 - 2) Pegangan dalam menentukan metode pengajaran.
 - 3) Memberi kesempatan bagi peserta didik untuk mengulangi pelajaran atau mempelajari pelajaran baru.
 - 4) Dapat digunakan untuk tahun-tahun berikutnya dan jika direvisi dapat bertahan dalam waktu yang lama.
 - 5) Keseragaman buku teks memberi kesamaan mengenai bahan dan standar pengajaran.
 - 6) Memberikan kontinuitas pelajaran di kelas yang berurutan, sekalipun pendidik berganti.
 - 7) Memberi pengetahuan dan metode belajar yang lebih mantap jika guru menggunakannya dari tahun ke tahun.

Berdasarkan uraian di atas mengenai karakteristik buku teks, maka dapat disimpulkan bahwa karakteristik buku teks yang baik adalah sebagai berikut:

- a. Disusun oleh para pakar yang ahli di bidangnya.
- b. Memiliki ISBN (*International Standart Book Number*)

- c. Sesuai dengan kurikulum yaitu standar isi dan mengarah pada tujuan pendidikan, baik tujuan nasional, institusional, maupun instruksional.
- d. Sebuah buku yang baik harus mampu menjadikan siswa bisa tahu makna dan hasil yang diharapkan. Oleh karenanya sebuah buku harus *meaningful* yaitu ketika siswa hendak membaca buku pelajaran, maka siswa dapat menangkap pesan dan makna yang terkandung dalam sebuah buku.
- e. Mengandung aspek *motivational of learn* dan *motivational unlearn*. Artinya ketika membaca buku pelajaran anak akan termotivasi untuk belajar tanpa dipaksa oleh guru ataupun orang tua karena buku sebagai sumber utama dalam pembelajaran juga harus memuat *motivational unlearn*. Ketika sesuatu dipersepsi secara salah, maka buku harus berperan untuk melepas hal-hal yang salah tersebut, sehingga dengan begitu siswa dapat mengetahui mana yang benar dan salah.
- f. Buku yang baik adalah buku yang mendorong siswa untuk memiliki atensi, perhatian terhadap apa yang dipelajari (*keep attentive*).
- g. Buku harus dapat mengembangkan pola belajar siswa secara mandiri (*self study*) karena peran guru di dalam kelas terbatas.
- h. Mempunyai makna untuk menemukan nilai dan etika yang relevan dengan kehidupan kekinian dan moral yang berlaku yaitu harus menyatu dan mengarah pada pembentukan karakter dan akhlak mulia.

3. Fungsi buku teks

Adapun fungsi buku teks yang dikemukakan oleh Collette & Chiappetta (1994: 309-310) sebagai berikut:

a. Buku teks untuk ringkasan dan *review*

Buku teks sains sangat berguna untuk ringkasan dan *review* terutama untuk siswa yang tidak suka membaca dan mendengar. Mereka akan mendapatkan banyak manfaat dari buku teks ketika mereka diberi nomor tugas dan aktivitas sebelum mereka membacanya. Kebanyakan pengalaman siswa diberikan dengan konsep, prinsip dan hubungan persamaan dalam bab, kebanyakan keberhasilan mereka didapat ketika mereka mau membaca dan memperhatikan materi dalam setiap bab. Rangkuman dan *review* sangat berguna ketika guru tidak dapat diajak bekerjasama dalam pelajaran dan rencan setiap unit. Selain itu, dapat mereka gunakan setelah atau ketika mereka sedang melakukan kegiatan laboratorium, pembelajaran, diskusi, demonstrasi dan kunjungan lapangan.

b. Buku teks sebagai referensi

Buku teks digunakan sebagai referensi mengandung beberapa informasi yang dibutuhkan oleh siswa dalam pembelajaran. Selain itu, siswa juga dapat memperkaya pengetahuannya dengan menggunakan referensi lain seperti ensiklopedi, buku-buku khusus, *paper*, dan artikel untuk mendukung pembelajarannya. Penggunaan buku teks dapat

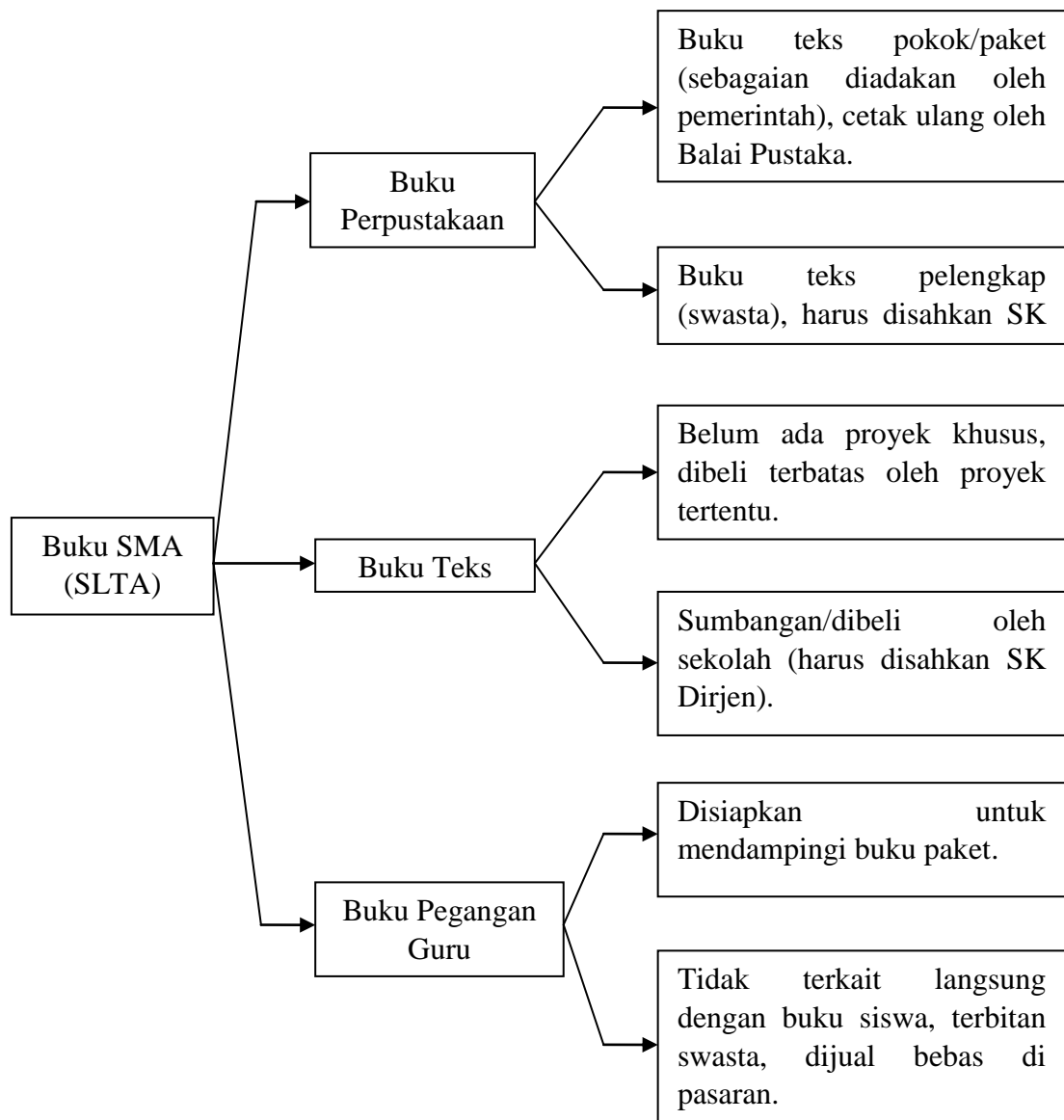
membantu siswa untuk mengetahui beberapa topik yang akan dipelajarinya.

c. Buku teks sebagai sarana belajar

Beberapa guru sains menggunakan buku teks sebagai sarana belajar dan isi setiap bab sebagai materi pembelajaran. Semua guru juga meminta siswa untuk membaca setiap bab dari buku teks dan menjawab pertanyaan dari setiap akhir bab. Buku teks juga menyertakan beberapa percobaan di setiap bab dan pedoman laboratorium. Pendekatan konvensional ini sangatlah terbatas. Pekerjaan melalui buku teks, bab demi bab, dan mengcover isi buku teks dapat menjadikan siswa bosan dan mengalami detrimental sehingga menyebabkan kurangnya ketertarikan siswa dan rendahnya sikap ilmiah. Ketika menggunakan buku teks hendaknya guru memperhatikan organisasi dan susunan setiap bab. Salah satu aspek terpenting dari fungsi ini adalah komponen laboratorium. Dalam beberapa buku teks, kegiatan laboratorium tidak ditampilkan di setiap bab, dengan kata lain dapat ditemukan dalam pedoman laboratorium yang terpisah sehingga, kegiatan laboratorium dapat dijadikan pengalaman konkret yang berharga bagi siswa.

4. Anatomi buku teks SMA

Adapun anatomi buku SMA (SLTA) yang dikemukakan oleh Supriadi (2001: 4) sebagai berikut:



Gambar 1. Anatomi Buku SMA (SLTA)

C. Hakikat Buku Teks Sains

1. Pengertian buku teks sains

Berawal dari definisi sains dan definisi buku teks maka dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa yang dimaksud dengan buku teks sains adalah buku pegangan atau buku acuan suatu mata pelajaran tertentu yang

membahas materi-materi sains (fisika) dan disusun oleh para pakar yang ahli pada bidangnya serta dipakai dalam kegiatan pembelajaran di sekolah. Buku teks sains merupakan bagian dari sumber pembelajaran yang menyediakan informasi-informasi mengenai suatu fenomena alam yang terjadi. Buku teks sains disusun untuk digunakan oleh guru dan siswa. Peran buku teks dalam proses pembelajaran dianggap masih penting hingga pemerintah dalam hal ini Menteri Pendidikan Nasional mengeluarkan peraturan khusus tentang buku teks pelajaran, yaitu Permendikbud Nomor 71 Tahun 2013 tentang Buku Teks Pelajaran dan Buku Panduan Guru untuk Pendidikan Dasar dan Menengah.

Collette & Chiappetta (1994: 307) menyatakan bahwa buku teks sains menjadi komponen utama dari kurikulum untuk semua tingkat pengajaran. Buku teks sains berisi tentang informasi sains yang dapat dipahami siswa. Beberapa buku teks sains dapat digunakan untuk mengawali percobaan dan memandu dalam melakukan percobaan. Buku teks sains yang berorientasi pada percobaan akan membuat siswa lebih aktif dan tidak menjadikan siswa sebagai individu yang pasif, sehingga siswa dapat menyerap informasi yang terkandung dalam buku. Selain itu, siswa juga dapat menjawab dan memecahkan masalah yang timbul dari percobaan serta membuat kesimpulan dari percobaan yang dilakukan.

Dalam memilih buku teks sains seorang guru harus mempertimbangkan beberapa aspek, termasuk tujuan dari buku teks, materi pendukung, organisasi isi, keterbacaan, ilustrasi dan kegiatan akhir

dari setiap bab. Buku teks sains harus bisa menyeimbangkan penampilan sains sebagai *body of knowledge*, sains sebagai *way of investigating*, sains sebagai *a way of thinking*, dan interaksi sains dengan teknologi dan masyarakat.

2. Dimensi-dimensi pengetahuan dalam buku teks sains

Pemahaman pembelajaran saat ini memfokuskan pada proses aktif dan konstruktif yang tergabung dalam pembelajaran. Siswa berperan sebagai individu yang aktif dalam pembelajarannya. Mereka dapat memilih sendiri informasi yang diinginkan dan membangun sendiri pengertian dari informasi yang sudah mereka dapatkan. Dari pengertian-pengertian yang mereka bangun, akan didapatkan sebuah pengetahuan yang utuh dari sebuah konsep, prinsip, hukum, dan teori.

Anderson dan Krathwohl (2010: 67-90) menfelompokkan dimensi pengetahuan menjadi empat jenis, yaitu:

a. Pengetahuan faktual

Pengetahuan faktual adalah pengetahuan yang meliputi elemen-elemen dasar yang digunakan para ahli dalam menyampaikan disiplin ilmu akademis, memahaminya, dan mengaturnya secara sistematis atau pengetahuan tentang elemen-elemen yang terpisah dan mempunyai ciri-ciri tersendiri (potongan-potongan informasi). Pengetahuan faktual berisi elemen-elemen dasar yang harus diketahui para siswa jika mereka akan dikenalkan pada suatu disiplin ilmu untuk memecahkan masalah yang ada di dalamnya. Elemen-elemen

ini biasanya simbol-simbol yang berkaitan dengan beberapa referensi konkret yang menyampaikan informasi-informasi penting. Sebagian pengetahuan faktual muncul pada level abstraksi yang paling rendah. Pengetahuan faktual dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu:

1) Pengetahuan tentang terminologi

Pengetahuan terminologi meliputi nama-nama dan simbol-simbol verbal dan non verbal tertentu seperti angka, huruf, kata, dan gambar. Pengetahuan ini biasanya digunakan oleh para ahli untuk jalan pintas guna mengungkapkan apa yang diketahui. Selain itu, juga untuk berkomunikasi dengan ahli lainnya mengenai fenomena dalam disiplin ilmu mereka. Dari fenomena tersebut mereka menggunakan nama-nama dan simbol-simbol khusus agar mudah untuk diingat.

2) Pengetahuan tentang detail-detail dan elemen-elemen yang spesifik

Pengetahuan ini mengacu pada pengetahuan tentang sesuatu yang bersifat detail dan spesifik seperti peristiwa-peristiwa, tempat, tanggal, sumber informasi. Tanda/hal spesifik tersebut (tempat, tanggal, sumber informasi) dapat memudahkan orang dalam mengingatnya. Selain itu, dari hal spesifik tersebut juga akan mengandung suatu fakta yang tidak dapat dipisahkan dari suatu peristiwa, sehingga dapat menggambarkan pengetahuan yang penting mengenai suatu bidang tertentu. Dimana dari fakta

tersebut ilmuwan bisa menyajikan temuan-temuan bahkan sampai dengan aplikasinya.

b. Pengetahuan konseptual

Pengetahuan konseptual adalah pengetahuan tentang bentuk-bentuk pengetahuan yang lebih kompleks dan terorganisasi. Pengetahuan ini meliputi skema-skema, model-model mental, atau teori-teori yang eksplisit dan implisit dalam model-model psikologi kognitif yang berbeda. Skema-skema, model-model dan teori-teori ini menunjukkan pengetahuan yang dimiliki seseorang mengenai bagaimana pokok bahasan tertentu yang sudah diatur dan disusun, bagaimana bagian-bagian potongan informasi yang berbeda saling berhubungan, berkaitan, dan bekerjasama dalam sebuah konsep pengetahuan yang utuh.

Penguasaan pada pengetahuan konseptual ini ditandai dengan kemampuan untuk mengklasifikasikan data berdasarkan ciri kesamaannya atau berdasarkan perbedaannya, menunjukan kelebihan dan kelemahan suatu pernyataan, mengenali prinsip-prinsip, menguasai teori, menyimpulkan, dan menunjukkan contoh. Pengetahuan ini dikelompokkan menjadi tiga jenis yaitu:

1) Pengetahuan tentang klasifikasi dan kategori

Pengetahuan ini meliputi kategori, kelas, pembagian dan penyusunan spesifik yang digunakan dalam pokok bahasan yang berbeda. Seiring dengan berkembangnya pokok bahasan, secara

tidak sadar orang tersebut juga akan mengembangkan pengetahuan klasifikasi dan kategori yang mereka miliki untuk menyusun dan mengatur suatu fenomena. Setiap pokok bahasan memiliki satu set kategori yang digunakan untuk menemukan elemen-elemen baru, dimana elemen-elemen tersebut membentuk penghubung-penghubung yang dapat menghubungkan antar elemen tertentu.

2) Pengetahuan tentang prinsip dan generalisasi

Pengetahuan ini digunakan untuk mempelajari atau memecahkan masalah-masalah dalam disiplin suatu ilmu yang meliputi pengetahuan dari abstraksi-abstraksi tertentu yang merangkum pengamatan fenomena. Dimana abstraksi ini mempunyai manfaat yang besar dalam menggambarkan, memprediksi, menjelaskan atau menentukan tindakan, dan petunjuk yang akan diambil. Pengetahuan ini bersama-sama membawa sejumlah fakta-fakta dan peristiwa spesifik serta menggambarkan hubungan detail-detail yang membentuk klasifikasi dan kategori. Prinsip-prinsip dan generalisasi-generalisasi merupakan sebuah gagasan dasar yang menjadi sulit bagi para siswa karena mungkin tidak secara keseluruhan mereka diperkenalkan dengan fenomena yang tidak mereka pahami sebelumnya.

3) Pengetahuan tentang model, teori, dan struktur

Pengetahuan ini meliputi pengetahuan dari paradigma-paradigma yang berbeda, model-model, teori-teori, dan prinsip-prinsip yang berbeda untuk menggambarkan, memahami, menjelaskan, dan memprediksi suatu fenomena. Setiap ilmu memiliki paradigma yang berbeda, sehingga dalam penyusunan penyelidikanpun juga berbeda. Dalam hal ini, siswa juga harus mempunyai cara yang berbeda untuk dapat memahami suatu pokok bahasan.

c. Pengetahuan prosedural

Pengetahuan prosedural adalah pengetahuan mengenai bagaimana melakukan sesuatu. Pengetahuan ini meliputi pengetahuan keahlian-keahlian, algoritma-algoritma, teknik-teknik, dan metode-metode secara kolektif yang disebut sebagai prosedur-prosedur. Selain itu, pengetahuan ini juga meliputi pengetahuan mengenai kriteria yang digunakan untuk menentukan kapan menggunakan beragam prosedur. Artinya, pengetahuan ini menekankan pada penyelesaian masalah (proses) dari suatu permasalahan. Pengetahuan ini dikelompokkan menjadi tiga jenis, yaitu:

1) Pengetahuan tentang keterampilan dalam bidang tertentu dan algoritma

Pengetahuan prosedural dapat diungkapkan sebagai suatu rangkaian langkah-langkah, yang secara kolektif dikenal sebagai

prosedur. Kadang langkah-langkah tersebut diikuti perintah yang pasti, di waktu yang lain keputusan-keputusan harus dibuat mengenai langkah mana yang dilakukan selanjutnya.

2) Pengetahuan tentang teknik dan metode dalam bidang tertentu

Pengetahuan ini meliputi pengetahuan yang secara luas merupakan hasil dari konsensus, persetujuan atau norma-norma disipliner daripada pengetahuan langsung yang merupakan pengetahuan dari hasil observasi, eksperimen, atau penemuan. Bagian ini secara umum menggambarkan bagaimana para ahli berpikir untuk menyelesaikan masalah-masalah dari suatu masalah yang sedang berkembang.

3) Pengetahuan tentang kriteria untuk menentukan kapan harus menggunakan prosedur yang tepat

Dalam sebuah penelitian dibutuhkan suatu penyelidikan yang diharapkan dapat menunjukkan hubungan-hubungan antara metode-metode dan teknik-teknik yang benar-benar dilakukan. Dalam hal ini, para ahli memiliki kriteria yang sangat membantu mereka dalam menggunakan jenis-jenis pengetahuan prosedural secara spesifik terhadap suatu objek yang berbeda, dengan kata lain mereka sudah mengetahui kondisi dibawah prosedur yang akan mereka terapkan (pengetahuan mereka bisa dikondisikan).

d. Pengetahuan metakognitif

Menurut Suherman et, al dalam Lidinillah metakognitif adalah suatu kata yang berkaitan dengan apa yang diketahui tentang dirinya sebagai individu yang belajar dan bagaimana dia mengontrol serta menyesuaikan perilakunya. Metakognitif adalah suatu bentuk kemampuan untuk melihat pada diri sendiri sehingga apa yang dia lakukan dapat terkontrol secara optimal. Dengan kemampuan seperti ini individu dimungkinkan memiliki kemampuan yang tinggi dalam memecahkan masalah, karena lebih efisien dalam setiap langkahnya. Pengetahuan ini dikelompokkan menjadi tiga jenis, yaitu:

1) Pengetahuan strategis

Pengetahuan strategis adalah pengetahuan mengenai strategi-strategi umum untuk pembelajaran, berpikir, dan memecahkan masalah. Pengetahuan ini meliputi pengetahuan beragam strategi yang dapat untuk mengingat materi, makna teks, atau mengerti apa yang didengar.

2) Pengetahuan mengenai tugas kognitif

Dalam suatu pembelajaran, siswa juga perlu mengembangkan pengetahuan kondisional untuk strategi-strategi kognitif umum, dengan kata lain siswa perlu mengembangkan beberapa pengetahuan mengenai kapan dan mengapa menggunakan strategi-strategi tersebut secara tepat. Pengetahuan kondisional mengacu pada pengetahuan mengenai kondisi atau

situasi para siswa dalam menggunakan pengetahuan kognitif. Aspek pengetahuan kondisional merupakan norma-norma sosial umum dan situasional lokal, konvensional, dan budaya untuk menggunakan strategi-strategi yang berbeda.

3) Pengetahuan diri

Aspek pengetahuan diri merupakan aspek yang penting bagi individu untuk mengetahui kewaspadaan dirinya terhadap dasar pengetahuan yang dimilikinya. Kesadaran ini cenderung bergantung pada strategi yang dapat mendorong ke arah perubahan. Hal ini merupakan suatu tanda keahlian, yaitu mereka tahu apa yang mereka tahu dan apa yang mereka tidak tahu serta mereka tidak memiliki kesan-kesan berlebih mengenai pengetahuan dan keahlian mereka yang sebenarnya.

3. Komponen-komponen sains dalam buku teks sains

Berdasarkan komponen yang terkandung di dalamnya, sains dapat dilihat dari tiga sudut pandang, yaitu:

a. Sains sebagai proses ilmiah

Hakikat sains sebagai proses yaitu urutan atau langkah suatu kegiatan untuk memperoleh hasil pengumpulan data melalui metode ilmiah. Tahapan dalam proses penelitian ini meliputi: observasi, klasifikasi, interpretasi, prediksi, hipotesis, mengendalikan variabel, merencanakan dan melaksanakan penelitian (eksperimen), dan menetapkan format tabulasi data.

b. Sains sebagai produk

Hakikat sains sebagai produk adalah hasil yang diperoleh dari suatu pengumpulan data yang disusun secara lengkap dan sistematis. Sains sebagai produk terdapat 4 bagian, yaitu: fakta, konsep, prinsip, dan hukum.

c. Sikap ilmiah

Selain ada keterampilan proses yang dimiliki serta produk yang dihasilkan, diharapkan pula tumbuh sikap setelah proses tersebut dilalui, yaitu:

- 1) Objektif terhadap fakta atau kenyataan.
- 2) Tidak tergesa-gesa dalam mengambil kesimpulan/keputusan.
- 3) Berhati terbuka.
- 4) Dapat membedakan antara fakta dan pendapat.
- 5) Bersikap tidak memihak suatu pendapat tertentu tanpa alasan yang didasarkan pada fakta.
- 6) Tidak mendasarkan kesimpulannya atas prasangka.
- 7) Tidak percaya akan takhayul.
- 8) Tekun dan sabar dalam memecahkan masalah.
- 9) Bersedia mengkomunikasikan dan mengumumkan hasil penemuannya untuk diselidiki, dikritik, dan disempurnakan
- 10) Dapat bekerjasama dengan orang lain

- 11) Selalu ingin tahu tentang apa, mengapa, dan bagaimana dari suatu masalah/gejala yang dijumpainya.

D. Hakikat BSE dan non-BSE Fisika

1. Buku Sekolah Elektronik (BSE)

Buku Sekolah Elektronik (BSE) atau buku elektronik (*e-book*) merupakan salah satu sarana penting dalam upaya meningkatkan mutu pendidikan. Buku Sekolah Elektronik (BSE) diterbitkan berdasarkan peraturan Menteri Pendidikan Nasional (Permendiknas) No. 46 Tahun 2007 dan Permendiknas No. 12 Tahun 2008 Permendiknas No. 34 Tahun 2008, dan Permendiknas No. 41 Tahun 2008 tentang penetapan buku teks pelajaran yang memenuhi syarat kelayakan untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Keluhan masyarakat terhadap buku yang mahal dan sulit diperoleh di pelosok tanah air, sehingga perlu dicari buku alternatif yang murah dan mudah dijangkau oleh semua masyarakat di pelosok tanah air yaitu melalui Buku Sekolah Elektronik (BSE). Menyadari hal tersebut, pemerintah melalui Dewan Pendidikan Nasional bekerjasama dengan membeli hak cipta buku teks pelajaran dari penulis atau penerbit dan dikeluarkan dalam bentuk *e-book*. Buku Sekolah Elektronik (BSE) dapat dibaca secara *online*, *download*, digandakan, dicetak, dialihmediakan, dan difotokopi oleh masyarakat secara luas melalui situs berikut: <http://bse.depdiknas.go.id/>, <http://www.sibi.or.id/>, <http://www.pusbuk.or.id/>. Hal ini merupakan upaya pemerintah dalam menjamin buku teks yang bermutu, murah, dan mudah diakses oleh pendidik dan siswa di seluruh

Indonesia yaitu sesuai dengan misi dan visi dari diadakannya BSE ialah untuk menyediakan buku sekolah yang memenuhi standar, bermutu, murah dan mudah diakses. (<http://litbang.kemendiknas.go.id>)

Jumlah BSE yang dikeluarkan pemerintah menurut Hakim dalam artikelnya dari surat kabar harian Kompas dikabarkan bahwa pemerintah telah menargetkan 295 judul Buku Sekolah Elektronik (BSE) pada tahun 2008. Pada saat itu telah terdapat 49 judul buku digital yang dapat diunduh oleh masyarakat lewat internet secara gratis. Dengan adanya Buku Sekolah Elektronik (BSE) maka siapapun berhak untuk mengunduh, mencetak, memperbanyak dan menjualnya dengan ketetapan harga yang sudah ditetapkan oleh pemerintah.

Penggunaan Buku Sekolah Elektronik (BSE) di sekolah memiliki beberapa manfaat. Manfaat tersebut dapat dilihat dari 2 sudut, yaitu:

a. Dari sudut siswa

Dengan adanya Buku Sekolah Elektronik (BSE) dimungkinkan berkembangnya fleksibilitas belajar yang tinggi. Artinya, siswa dapat mengakses bahan-bahan belajar setiap saat dan berulang-ulang. Dengan kondisi yang demikian siswa dapat lebih memantapkan penguasaannya terhadap materi pembelajaran.

b. Dari sudut guru

Dengan adanya Buku Sekolah Elektronik (BSE) beberapa manfaat yang diperoleh guru yaitu lebih mudah melakukan pemutakhiran bahan-bahan belajar yang menjadi tanggung jawabnya

karena buku-buku yang ada di situs Depdiknas sesuai dengan tuntutan perkembangan keilmuan yang terjadi, mengembangkan diri atau melakukan penelitian guna peningkatan wawasannya karena sering menggunakan internet.

Selain keuntungan BSE ada juga kekurangan BSE yaitu kurang menariknya siswa untuk membaca buku sekolah elektronik dikarenakan memang buku tersebut monoton karena hanya lembaran kertas yang dicetak. Dibandingkan buku teks yang diterbitkan oleh penerbit swasta memang beda karena buku teks tersebut menarik, terutama bagi siswa dan juga antar penerbit satu dan yang lainnya saling berlomba supaya bukunya laku terjual. Keterbatasan dan mahalny akses internet, pemahaman masyarakat akan teknologi internet belum merata, perspektif masyarakat, budaya masyarakat dan pengguna, kendala sosialisasi, dan mahalny peralatan teknologi informasi, semua hal tersebut merupakan tantangan yang dimiliki BSE.

Berdasarkan urain di atas, maka dapat disimpulkan bahwa Buku Sekolah Elektronik (BSE) adalah buku teks mata pelajaran fisika yang yang dikeluarkan pemerintah dalam bentuk buku elektronik (*e-book*) untuk sekolah dasar dan menengah dengan asumsi berkualitas baik berdasarkan penilaian dan lolos seleksi dari Badan Standar Nasional Pendidikan.

2. Buku non-BSE

Dari pengertian buku Sains dan BSE, dapat ditarik kesimpulan bahwa pengertian buku sains non-BSE adalah bahan ajar cetak yang

memuat materi-materi pelajaran yang disusun oleh pihak swasta dan bukan dari pemerintah dan tidak disebarluaskan dalam bentuk buku elektronik (*e-book*). Meskipun disusun oleh pihak swasta, namun buku ini disusun berdasarkan pengkajian dari kurikulum yang berlaku. Diantara penulis dan penerbit buku sains non-BSE masing-masing akan menghasilkan atau menerbitkan buku yang memiliki kualitas terbaik. Dimana persaingan tersebut tidak akan menjadikan buku sains non-BSE kalah dengan BSE, baik dari segi isi maupun kualitasnya.

Dalam proses pembelajaran, antara siswa dengan guru dapat menggunakan lebih dari satu buku untuk bahan ajar, sehingga eksistensi buku sains non-BSE akan tetap ada. Buku sains non-BSE ini dijual dengan bebas, sehingga mudah didapatkan di toko-toko buku dengan harga yang bervariasi pula. Buku ini memiliki harga jual yang sedikit lebih mahal dibandingkan dengan BSE. Sesuai dengan peraturan yang dikeluarkan oleh pemerintah, penggunaan buku sains non-BSE dapat disandingkan dengan BSE dan tidak menghilangkan peran BSE itu sendiri.

E. *Science Textbook Rating System (STRS)*

1. Pengertian *Science Textbook Rating System (STRS)*

Collette & Chiapetta (1994: 319) mengungkapkan *Textbook Evaluation* merupakan sebuah metode yang digunakan untuk mengevaluasi dan menilai buku sains (fisika) sehingga dapat diketahui tingkat kesesuaian buku tersebut terhadap sains (fisika). Melalui metode

Textbook Evaluation tersebut Collette & Chiapetta membuat sebuah instrumen untuk menganalisis kualitas buku teks sains yang dinamakan *Science Textbook Rating System* (STRS).

Science Textbook Rating System (STRS) merupakan sebuah instrumen penilaian buku yang disusun dengan cermat, yang digunakan untuk mengetahui skor yang menunjukkan rating dari sebuah buku sains (fisika). Kriteria-kriteria penilaian dalam instrumen *Science Textbook Rating System* (STRS) ini mengacu pada *Textbook Evaluation* yang merupakan komponen untuk menilai buku secara umum. Dengan mengkaji pemenuhan isi buku terhadap kriteria-kriteria yang diminta dari instrumen ini, maka dapat diketahui kualitas buku teks sains (fisika).

Dalam penelitian ini, penilaian buku BSE maupun non-BSE menggunakan sebuah instrumen yang dikembangkan peneliti dengan merujuk pada *Science Textbook Rating System* (STRS). Pembuatan kriteria penilaian melalui beberapa tahapan, yang pertama adalah penerjemahan instrumen *Science Textbook Rating System* (STRS). Proses penerjemahan *Science Textbook Rating System* (STRS) dilakukan oleh peneliti dengan kamus Oxford, *sederet.com*, dan bantuan teman yang sama-sama meneliti buku. Setelah penerjemahan selesai, selanjutnya dilakukan validasi ulang terkait penerjemahan instrumen, sehingga didapatkan sebuah instrumen penilaian buku teks sains yang disebut dengan “Sistem Penilaian Buku Teks Sains”. Proses pengujian validitas instrumen dilakukan oleh para ahli (*expert judgement*). Setelah instrumen dinyatakan valid, selanjutnya

dilakukan penilaian buku teks sains dengan instrumen yang telah dikembangkan.

2. Kriteria-kriteria buku berdasarkan *Science Textbook Rating System* (STRS)

a. Pemahaman konsep dan prinsip

Pengertian konsep menurut Hamalik (2010: 162) adalah suatu kelas atau kategori stimuli yang memiliki ciri-ciri umum. Stimuli yang dimaksud adalah objek-objek atau orang. Dahar (2011: 62) mengemukakan bahwa konsep merupakan penyajian internal sekelompok stimulus, konsep tidak dapat diamati, konsep harus disimpulkan dari perilaku. Prastowo (2013: 310) konsep adalah segala sesuatu yang berwujud pengertian-pengertian baru, yang bisa timbul sebagai hasil pemikiran dan meliputi definisi, pengertian, ciri khusus, hakikat, inti/isi, dan sebagainya. Senada dengan pengertian konsep di atas juga dikemukakan oleh Bourne dalam (Collette & Chiappetta, 1994: 63) "*A Concept is that which exists when ever two or more disthinguisable objects or even have been grouped or classified together and set apart from other objects on the basis of some common feature or property characteristic of each*". Collette & Chiappetta (1994: 40) mendefinisikan konsep sebagai "*Concept is an abstraction of events, objects, or phenomena that seem to have certain properties or attributes in common*". Ikhlasul (2011: 98) menyebutkan bahwa konsep dihasilkan dari proses klasifikasi yang mengidentifikasi

persamaan dan perbedaan serta gagasan abstrak yang digeneralisasikan dari fakta-fakta atau pengalaman-pengalaman yang relevan.

Hamalik (2010: 170) mengemukakan bahwa prinsip adalah kombinasi konsep-konsep, bukan penjumlahan beberapa konsep yang dikaitkan dalam satu kalimat suatu prinsip menyatakan hubungan (*relationship*) antara kelas-kelas peristiwa. Pengertian prinsip menurut Prastowo (2013: 310) adalah hal-hal utama, pokok, dan memiliki posisi terpenting, yang meliputi dalil, rumus, adagium, postulat, paradigma, teorema serta hubungan antarkonsep yang menggambarkan implikasi sebab akibat. Selain itu, Collette & Chiappetta (1994: 40) mengemukakan bahwa prinsip diubah dari konsep dan fakta, dimana prinsip ini lebih umum/luas daripada konsep tetapi masih mempunyai hubungan untuk mengamati suatu kejadian/fenomena. Artinya bahwa prinsip di sini menunjuk pada generalisasi yang merupakan perpaduan atau kombinasi dari berbagai konsep. Dalam Ikhlasul (2011: 98) prinsip merupakan generalisasi dari konsep-konsep yang berhubungan, merupakan sebab-akibat, hubungan antarkonsep, hukum probabilitas, aksioma, dan memiliki sisi prediktif.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, maka dapat disimpulkan bahwa konsep adalah gagasan atau abstraksi mengenai suatu objek, kejadian, atau hubungan yang digeneralisasikan dari fakta-fakta sehingga mudah dipahami dan memiliki makna. Konsep harus mempunyai lima komponen/elemen yang penting, yaitu: nama,

definisi, lambang, nilai, dan contoh. Prinsip adalah generalisasi meliputi konsep-konsep yang bertautan atau ada hubungannya antara satu konsep dengan konsep yang lain. Pemahaman konsep dan prinsip sebuah buku hendaknya sesuai dengan jenjang pendidikan dan tingkat kelas siswa, sehingga siswa akan lebih mudah memahaminya, seperti yang dikemukakan Collette & Chiappetta (1994: 306) bahwa pemberian buku cetak yang tidak sesuai dengan tingkat kelasnya akan menyebabkan siswa kesulitan dalam memahami konsep dan prinsip yang tertera dalam sebuah buku teks. Dalam menyusun buku teks sains (fisika) penulis buku harus memahami kurikulum yang berlaku yaitu SK dan KD yang ditampilkan oleh kurikulum. Hal ini karena kurikulum telah mengatur batasan konsep dan prinsip yang harus disampaikan di setiap tingkat pendidikan atau kelas dengan berpatokan pada kurikulum yang dirancang sesuai dengan usia siswa, maka konsep yang disampaikan juga akan sesuai dengan tingkat kelas dan usia siswa.

b. Bantuan pembelajaran

Bantuan pembelajaran dalam buku teks sangat diperlukan dalam pembelajaran fisika untuk mempermudah pembelajaran. Buku teks yang digunakan siswa sebagai bahan belajar, di setiap akhir bab hendaknya disertakan pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan pembahasan materi seperti soal-soal yang penulis sajikan pada setiap akhir bab. Dimana pertanyaan-pertanyaan tersebut dapat berguna

untuk mendorong siswa dalam mengingat, merenungi, dan memahami materi pembahasan dengan utuh. Pertanyaan tersebut juga dapat mendorong siswa untuk memikirkan sikap apakah yang harus diambil setelah memahami materi yang dibahas. Adapun kriteria dari aspek ini adalah

1) Pertanyaan dibuat baik dan berguna

Dalam buku teks yang digunakan dalam pembelajaran hendaknya penulis menyertakan pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan pembahasan materi, seperti soal-soal yang ada di setiap akhir bab. Soal-soal tersebut berfungsi sebagai evaluasi pembelajaran terhadap materi yang telah dipelajari, sehingga guru akan mengetahui apakah siswa mampu memahami apa yang diajarkannya atau tidak. Hal-hal yang harus diperhatikan dalam membuat soal, antara lain adalah menggunakan bahasa yang baik dan benar yaitu sesuai dengan materi dan kesesuaian penulisan antara besaran dan satuan, kelengkapan soal yaitu kesesuaian gambar dengan keterangan (gambar disajikan dengan jelas dan berfungsi), mempunyai satu jawaban yang benar, dan terdapat kunci jawaban di bagian akhir buku.

2) Kosakata yang digunakan saling berhubungan dan bermanfaat untuk siswa.

Bahasa merupakan alat komunikasi. Berkaitan dengan pemakaian bahasa, buku ajar harus memenuhi kriteria pemakaian

bahasa Indonesia yang baik, benar dan mengikuti perkembangan zaman. Bahasa Indonesia yang baik dan benar adalah bahasa yang sesuai dengan kaidah-kaidah bahasa Indonesia dalam konteks komunikasi, khususnya penggunaan kosakata. Kosakata yang digunakan dalam buku teks merupakan kata-kata yang familiar didengar dan digunakan oleh siswa dalam pelajaran (dalam hal ini pelajaran fisika), sesuai dengan materi, terdapat kosakata baru yang dapat memperkaya kosakata siswa (jarang dijumpai di buku-buku yang lain untuk kelas yang sama), dan mencirikan fisika, sehingga dengan begitu siswa akan mudah memahami maksud pesan yang disampaikan dalam sebuah soal.

3) Proyek dan kegiatan menimbulkan pemikiran dan menantang

Dalam setiap buku teks hendaknya penulis menyertakan suatu proyek atau kegiatan yang dapat menantang siswa. Dengan begitu guru akan mendapatkan gambaran pengetahuan umum mengenai kemampuan siswa dalam menerapkan konsep dan pemahaman mata pelajaran tertentu. Adapun proyek dan kegiatan tersebut seperti diskusi/analisis suatu masalah, mengerjakan soal uji pemahaman secara individu maupun kelompok, dan soal tantangan yang disajikan dalam akhir setiap bab.

c. Kegiatan laboratorium

Kegiatan laboratorium merupakan hal penting yang tidak boleh penulis lupakan dalam menulis buku ajar sains. Hadirnya kegiatan

laboratorium dalam pembelajaran akan sedikit meringankan guru dalam melakukan proses pembelajaran yaitu guru dapat menghemat waktu dalam menyampaikan materi secara manual. Hal tersebut dikarenakan dalam setiap kegiatan laboratorium/praktikum yang disajikan harus bersifat eksplorasi yaitu siswa harus aktif dalam menelaah dan mencari tahu informasi mengenai suatu pengetahuan/konsep, teknik baru, metode dan rumus baru, atau menyelidiki pola antarunsur konsep ilmu, dengan kata lain siswa dituntut untuk menemukan sendiri jawaban atas suatu permasalahan yang berhubungan dengan materi pelajaran yang kemarin ataupun yang benar-benar baru. Kegiatan laboratorium yang dimaksud di sini adalah praktikum/percobaan yang penulis sajikan dalam setiap buku yang berupa pedoman/petunjuk praktikum. Berikut uraian kriteria-kriteria dalam aspek kegiatan laboratorium:

- 1) Kegiatan laboratorium sesuai dengan aspek penguasaan kognitif siswa pada tingkat tertentu

Sesuai dengan teori yang dikembangkan oleh Jean Piaget perkembangan kognitif anak SMP/SMA (12-15) tahun berada pada tahapan operasional formal. Periode ini disebut dengan operasional formal karena pada tahap ini karena siswa diajak berpikir secara abstrak, menalar secara logis, dan menarik kesimpulan dari informasi yang tersedia. Kemampuan kognitif siswa perlu diperhatikan dalam penulisan dan pemilihan buku ajar, terutama materi yang penulis sajikan melalui kegiatan laboratorium. Dalam

praktik pembelajaran guru hendaknya menyesuaikan proses pembelajaran yang dilakukan dengan tahapan-tahapan kognitif yang dimiliki anak didiknya. Karena tanpa penyesuaian proses pembelajaran dengan perkembangan kognitifnya, guru maupun siswa akan mendapatkan kesulitan dalam mencapai tujuan pembelajaran yang ditetapkan. Penyajian kegiatan laboratorium (praktikum) yang tepat sesuai dengan materi dapat membantu siswa untuk lebih memahami dan mengaplikasikan materi pelajaran yang disampaikan guru. Oleh karena itu, penyajian kegiatan laboratorium harus sesuai dengan tingkat pengetahuan siswa pada kelasnya.

- 2) Kegiatan laboratorium melibatkan keterampilan siswa yang terkait kemampuan manipulatif siswa yang sesuai pada tingkat kelasnya.

Kegiatan laboratorium yang baik adalah kegiatan laboratorium yang memperhatikan beberapa aspek dalam penyajiannya. Selain aspek kognitif, aspek yang penting dan perlu diperhatikan adalah aspek motorik yang melibatkan keterampilan siswa seperti menggunakan alat, merangkai lat, dan membuat alat. Saat percobaan, siswa akan berusaha melakukan kegiatan sesuai dengan petunjuk percobaan sehingga siswa dituntut untuk melakukan percobaan dengan baik. Oleh karena itu, penulis juga harus memilih percobaan yang tepat dan sesuai dengan keterampilan siswa di tingkat kelas tertentu.

3) Kegiatan laboratorium menekankan pada aspek investigasi

Menurut KBBI (2014: 546) investigasi adalah penyelidikan dengan mencatat, merekam fakta atau melakukan peninjauan, percobaan dengan tujuan memperoleh jawaban atas pertanyaan. Kegiatan laboratorium yang dilakukan hendaknya menekankan pada investigasi. Investigasi di sini bertujuan untuk menggali pengetahuan siswa mengenai suatu masalah, dimana siswa akan menemukan jawabannya sendiri melalui pertanyaan-pertanyaan dan diskusi yang disajikan dalam percobaan. Sehingga, kegiatan laboratorium dikatakan menekankan investigasi jika dalam kegiatan tersebut jawaban akhirnya tidak diberikan oleh guru, tetapi terdapat bimbingan atau petunjuk mengenai cara untuk menyelesaikan masalah melalui pertanyaan-pertanyaan dan diskusi yang disajikan dalam percobaan. Dengan kata lain, siswa diberikan kebebasan untuk membuat hasil dan menyimpulkannya sendiri melalui percobaan.

4) Kegiatan laboratorium aman dilakukan siswa

Selain aspek pengetahuan, aspek yang penting dan perlu diperhatikan dalam kegiatan laboratorium adalah aspek keamanan, terutama saat melakukan percobaan. Aspek ini menjadi sangat penting karena siswa memiliki rasa keingintahuan yang tinggi. Jika siswa saat melakukan percobaan yang berbahaya dimungkinkan memiliki resiko tinggi yaitu terjadi kecelakaan, maka hal tersebut

dapat membuat siswa terluka secara fisik dan trauma untuk melakukan percobaan lagi. Oleh karena itu, harus ada prosedur kerja yang jelas agar keamanan dalam kegiatan laboratorium agar tetap diperhatikan.

5) Alat dan bahan tersedia untuk menunjang kegiatan laboratorium

Menurut KBBI (2014: 36) alat adalah benda untuk mengerjakan sesuatu, sedangkan pengertian bahan menurut KBBI (2014: 114) adalah barang yang akan dibuat menjadi suatu benda tertentu. Adapun alat dan bahan disini yang dimaksud adalah list alat bahan yang penulis sajikan dalam petunjuk praktikum. List alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum pada petunjuk praktikum sangatlah penting untuk membantu proses pembelajaran yaitu kegiatan praktikum, sehingga dengan begitu akan mempermudah siswa dalam menentukan alat dan bahan yang dipakai dalam praktikum.

6) Kegiatan laboratorium sesuai dengan substansi materi yang diberikan

Salah satu hal terpenting dalam menulis buku yaitu kesesuaian antara materi dan kegiatan praktikum yang penulis sajikan. Setiap kegiatan laboratorium yang disajikan harus sesuai dengan isi/pokok materi yang penulis sajikan, jangan sampai kegiatan laboratorium yang penulis uraikan tidak mengena dengan materi atau tidak berkaitan bahkan salah peletakannya. Hal tersebut

harus benar-benar diperhatikan oleh penulis agar setiap materi yang disampaikan/pertanyaan-pertanyaan siswa mengenai suatu materi dapat langsung dibuktikan melalui praktikum. Dengan begitu siswa akan melakukan percobaan untuk membuktikan sendiri mengenai sesuatu yang dipelajari. Dengan metode eksperimen yang dilakukan dalam pembelajaran, siswa diberi kesempatan untuk mengalami sendiri, menganalisis, membuktikan, dan menarik kesimpulan mengenai suatu objek yang sedang diteliti, sehingga mereka menemukan bukti kebenaran dari suatu teori yang sedang dipelajarinya. Sehingga percobaan tidak boleh melenceng dari materi yang diajarkan.

- 7) Kegiatan laboratorium tercakup dalam uraian bahan/materi yang ditampilkan

Kegiatan laboratorium (praktikum) haruslah terangkum dalam satu materi pada sebuah buku, misalnya pada non-BSE yaitu praktikum jangka sorong sederhana terangkum di dalam materi pengukuran. Selain kesesuaian dengan materi, ketercakupannya kegiatan praktikum dalam uraian bahan/materi perlu penulis perhatikan penyajiannya. Dengan kata lain, tata letak sebuah materi yang disertai dengan kegiatan praktikum harus benar-benar penulis perhatikan, karena hal tersebut berhubungan langsung dengan kesesuaian materi yang terdapat dalam buku yaitu penentuan kegiatan laboratorium (praktikum) berdasarkan topik dalam materi,

dimana topik tersebut menjadi titik tolak penulis untuk menentukan kegiatan laboratorium apa yang harus disajikan dalam pembelajaran.

- 8) Kegiatan laboratorium tercakup dalam petunjuk kegiatan laboratorium yang terpisah

Penyajian kegiatan laboratorium (praktikum) tidak lepas dari pedoman/petunjuk praktikum, dimana keberadaannya akan selalu disertai dengan pedoman/petunjuk laboratorium yang khusus menjelaskan tentang kegiatan laboratorium yang disajikan dalam buku. Dengan adanya pedoman/petunjuk tersebut akan membantu dan memudahkan siswa dalam melakukan praktikum, sehingga guru tidak perlu menjelaskan secara detail dan rinci terkait teknik pelaksanaan praktikum, hanya saja disini siswa dituntut untuk dapat melakukan praktikum dengan baik dan bertanya terkait hal-hal yang belum dipahami. Hendaknya setiap buku teks menyertakan buku khusus yang isinya tentang kegiatan laboratorium yang telah disajikan dalam buku teks.

- 9) Kegiatan laboratorium dapat mendukung dan dilakukan selama kelas berlangsung

Selain pembelajaran manual (materi disampaikan oleh guru) untuk mendukung proses pembelajaran di kelas, pembelajaran yang tidak kalah penting adalah pembelajaran yang dilakukan melalui kegiatan laboratorium (praktikum). Kegiatan

laboratorium dapat mendukung pembelajaran, artinya adanya kegiatan laboratorium akan lebih membantu siswa untuk memahami materi secara langsung yaitu dengan melakukan praktikum. Selain itu, siswa juga langsung dapat menemukan jawaban atas apa yang menjadi pertanyaannya melalui pertanyaan-pertanyaan yang disertakan dalam petunjuk praktikum dan setelah ada klarifikasi dari guru. Dalam kegiatan laboratorium masalah penting yang perlu diperhatikan selain materi yaitu masalah alokasi waktu pelaksanaan praktikum. Dimana dalam menyajikan praktikum dalam sebuah buku, penulis harus benar-benar memperhatikan beberapa hal, diantaranya yaitu kesesuaian kegiatan praktikum dengan materi yaitu apakah praktikum tersebut dapat mewakili/mengcover materi tertentu secara keseluruhan apa tidak dengan alokasi waktu sama seperti jam pelajaran biasanya yaitu waktu ketika kelas berlangsung.

- 10) Kegiatan laboratorium sejalan dengan uraian materi pelajaran dan berhubungan dengan pedoman kegiatan.

Kegiatan laboratorium (praktikum) sejalan dengan uraian materi pelajaran, yaitu praktikum yang penulis sajikan sesuai dengan materi. Selain itu, topik yang disajikan sesuai dengan permasalahan yang menjadi pokok materi. Hal ini dikarenakan dengan adanya kegiatan praktikum dapat membantu/mempermudah siswa dalam memahami suatu materi tertentu, sehingga siswa tidak

merasa terbebani atau bahkan bosan dengan materi pelajaran. Selain harus sejalan dengan materi pelajaran, kegiatan laboratorium harus sesuai dengan pedoman yang tertera dalam buku pelajaran yaitu kegiatan praktikum dilaksanakan dengan mengacu pada pedoman praktikum yang ada dalam buku. Hal tersebut ditandai dengan adanya uraian/pembahasan materi sebelum/setelah kegiatan praktikum.

F. Penelitian yang Relevan

Dari hasil studi pustaka, ditemukan beberapa penelitian yang relevan yang berkaitan dengan pembahasan buku teks, diantaranya adalah:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Eva Bonawati (2007) yang berjudul “Buku Teks dalam Pembelajaran Geografi di Kota Semarang”. Adapun hasil dari penelitian tersebut adalah
 - a. Kualitas buku teks yang mendominasi dengan persentase 25% yaitu Erlangga.
 - b. Menumbuhkan motivasi siswa dengan persentase 69,7%.
 - c. Meningkatkan aktivitas siswa dengan persentase 75%.
 - d. Kejelasan konsep dengan persentase 74,116%.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Ikhlusul Adi Nugroho (2010) yang berjudul “Analisis Isi Buku Sekolah Sains”. Adapun hasil dari penelitian tersebut adalah
 - a. Buku Sekolah Elektronik Sains Kelas VI memenuhi proses kognitif dengan persentase 82,38%.

- b. Buku Sekolah Elektronik Sains Kelas VI memenuhi Taksonomi *Science Education* (kandungan keterampilan proses sains dan kandungan jenis-jenis pengetahuan) dengan persentase 57,40% dan 93,87%.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Yuda Eko Prasetyo (2014) yang berjudul "Analisis Naskah Buku Sekolah Elektronik Fisika SMA Kelas XI Ditinjau dari Aspek Keterlibatan Siswa". Adapun hasil dari penelitian tersebut adalah
 - a. Buku Sekolah Elektronik Fisika SMA Kelas XI karangan Tri Widodo dan Dwi Setya Palupi telah melibatkan siswa dengan baik (indeks keterlibatan siswa 0,9209) sedangkan karangan Arip Saripudin terlalu banyak melibatkan siswa (indeks keterlibatan siswa 1,7887).
 - b. Tingkat keterbacaan Buku Sekolah Elektronik (BSE) Fisika SMA Kelas XI karangan Tri Widodo dan Dwi Setya Palupi memiliki skor 26 (tingkat sedang) sedangkan karangan Arip Saripudin memiliki skor 25 (tingkat sedang).
4. Penelitian yang dilakukan oleh Andi Desi Yuliana Mukti, dkk () yang berjudul "Identifikasi Miskonsepsi dalam Buku Ajar Fisika SMA Kelas X Semester Gasal". Adapun hasil analisis data yang telah dilakukan bahwa ada konsep-konsep yang berpotensi menjadi miskonsepsi dalam buku ajar fisika tersebut (Buku Fisika 1 SMA Kelas X karangan Purwoko dan Fendi H cetakan kedua tahun 2010 yang diterbitkan oleh Yudistira) yaitu materi:
 - a. Pengukuran dengan persentase 7,2%.

- b. Vektor dengan persentase 0,8%.
 - c. Kinematika gerak lurus dengan persentase 7,2%.
 - d. Kinematika gerak melingkar dengan persentase 1,6%.
 - e. Dinamika gerak lurus dengan persentase 7,2%.
 - f. Dinamika gerak melingkar dengan persentase 2,4%.
5. Penelitian yang dilakukan oleh Hila Lailatul, dkk (2015) dengan judul “Analisis Isi Buku Sekolah Elektronik (BSE) Biologi Kelas XI Semester I Berdasarkan Literasi Sains”. Adapun hasil dari penelitian tersebut adalah
- a. Materi pada kedua buku yang dianalisis lebih banyak menyajikan dan menekankan aspek sains sebagai batang tubuh pengetahuan (*science a body of knowledge*) yaitu dengan rata-rata persentase sebesar 82,1%.
 - b. Salah satu Buku Sekolah Elektronik (BSE) yang dianalisis kurang mengembangkan dan menyajikan sains sebagai proses.
 - c. Salah satu Buku Sekolah Elektronik (BSE) yang dianalisis menunjukkan adanya pengembangan kategori literasi sains pada buku teks pelajaran dan pengembangan proses berpikir ilmiah pada siswa yaitu dengan persentase sebesar 5,7%.
 - d. Kedua Buku Sekolah Elektronik (BSE) yang dianalisis menunjukkan kemunculan kategori interaksi antara sains, teknologi, dan masyarakat baik.

G. Kerangka Berpikir

Buku Sekolah Elektronik (BSE) merupakan buku sekolah yang dikeluarkan oleh pemerintah melalui Depdiknas dalam bentuk *e-book*

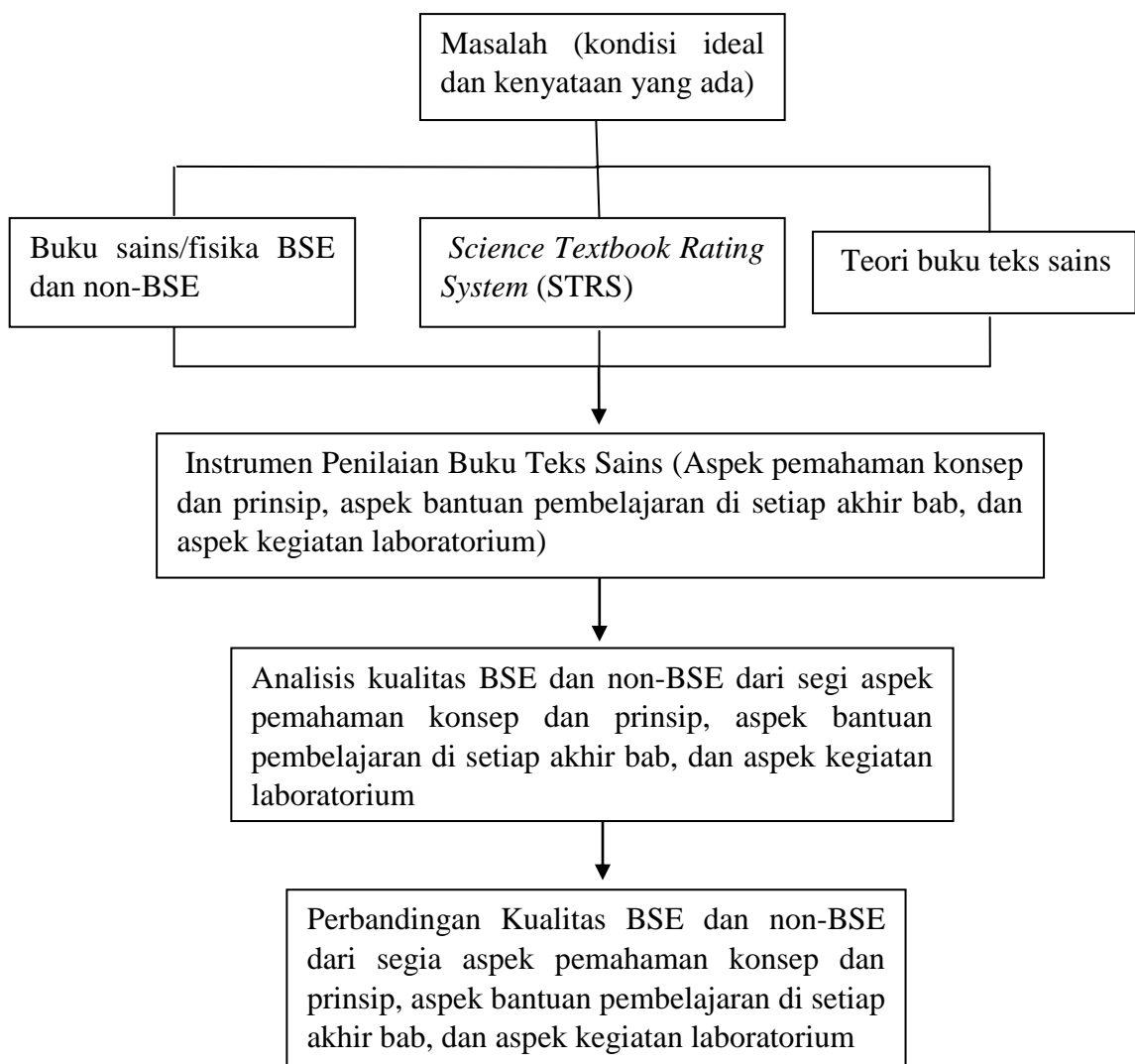
sehingga pemakaiannyapun juga harus menggunakan komputer. Penerbitan buku ini melalui penilaian oleh BSNP apakah buku tersebut layak atau tidak untuk diedarkan. Kepercayaan masyarakat untuk memfasilitasi pembelajaran anaknya dengan menggunakan BSE dirasa masih rendah karena di lapangan ditemukan kekurangan terkait BSE yaitu pendapat guru bahwa kualitas isi BSE masih kalah dibandingkan dengan buku teks yang diterbitkan dari pihak swasta, salah satunya yaitu BSE miskin materi. Adanya hal ini, masyarakat cenderung mempercayakan fasilitas pembelajaran (buku teks) menggunakan buku non-BSE sebagai sumber pembelajaran utama dalam pembelajaran fisika. Oleh karena itu, perlu diadakannya penelitian yang mendalam terkait kualitas BSE dan non-BSE fisika yang ditinjau dari aspek pemahaman konsep dan prinsip, aspek bantuan pembelajaran di setiap akhir bab serta aspek kegiatan laboratorium dan petunjuk laboratorium, sehingga dengan adanya penelitian tersebut siswa dan guru diharapkan memperoleh acuan/gambaran ketika hendak memilih buku teks yang akan digunakan dalam pembelajaran.

Science Textbook Rating System (STRS) merupakan instrumen penilaian buku yang dibuat oleh Collette & Chiapetta (1994:319-321). Penelitian ini dilakukan dengan menganalisis Buku Sekolah Elektronik (BSE) dan non-BSE Kelas X Mata Pelajaran Fisika SMA dengan instrumen Buku Sekolah Elektronik (BSE) yang dipakai adalah BSE yang dikeluarkan oleh pemerintah, sedangkan untuk buku non-BSE dari terbitan swasta.

Hasil analisis dari data penelitian akan diperoleh suatu gambaran mengenai kualitas setiap aspek dari masing-masing buku (BSE dan non-BSE

fisika) yang diteliti. Dimana hasil ini diharapkan akan dapat memberikan masukan kepada guru dan siswa yang hendak memilih buku fisika yang akan digunakan dalam proses pembelajaran. Selain itu, masukan juga ditunjukkan kepada pemerintah yaitu Depdiknas dan penerbit agar memperbaiki buku yang diterbitkan.

Berdasarkan dari uraian di atas, maka dapat dibuat diagram alir seperti berikut:



Gambar 2. Diagram alir dari kerangka berpikir

H. HIPOTESIS

Berdasarkan kajian teori dan kerangka berpikir di atas, maka dapat disusun hipotesis penelitian sebagai berikut:

“Terdapat perbedaan kualitas antara BSE dan non-BSE Fisika SMA Kelas X ditinjau dari aspek pemahaman konsep dan prinsip, aspek bantuan pembelajaran di setiap akhir bab serta aspek kegiatan laboratorium yang merujuk pada STRS”.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini dikategorikan sebagai penelitian analisis isi (*content analysis*) yang bersifat kuantitatif dengan melakukan *judgement* terhadap naskah buku yang diungkap secara komparatif. Fokusnya untuk mendeskripsikan perbandingan kualitas antara BSE (Buku Sekolah Elektronik) dan non-BSE Fisika Sekolah Menengah Atas Kelas X ditinjau dari aspek pemahaman konsep dan prinsip, bantuan pembelajaran di setiap akhir bab serta kegiatan laboratorium dan petunjuk laboratorium melalui analisis isi (*content analysis*).

Neuman (2006: 322) mendefinisikan analisis isi yaitu:

“Analysis content is a technique for gathering and analyzing the content of the text. The content refers to word, meaning, picture, symbols, ideas, themes, or any message that can be communicated. The text is anything written, visual, or spoken that serves as a medium for communication. It includes books, newspaper, or magazines articles ...”

Menurut Neuendorf dalam (Macnamara, 2006: 3) analisis isi adalah *“Content analysis is a summarizing, quantitative of analysis is a message that relies on the scientific method ... and is not limited as to the type of the variables that may be measured or the context in which the messages are created or presented”*. GAO (1996: 6) mendefinisikan analisis isi sebagai *“Content analysis is a systematic research method for analyzing textual information in standardized way that allows evaluators to make inference about that information”*.

Berdasarkan pendapat di atas, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa analisis isi merupakan suatu cara untuk memperoleh, menganalisis, dan menyajikan isi dari sebuah teks. Teks yang dimaksud berupa segala sesuatu yang ditulis, digambar, atau lisan sebagai bentuk komunikasi.

Subjek penelitian yang dipakai dalam penelitian ini yaitu BSE dan non-BSE fisika. Buku Sekolah Elektronik (BSE) dari pemerintah yang digunakan berjumlah tiga, sedangkan untuk buku non-BSE dari penerbit swasta. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini merujuk pada instrumen *Science Textbook Rating System* (STRS) yang dibuat oleh Collette & Chiappetta yang dalam setiap aspek akan memuat beberapa kriteria yang harus dipenuhi oleh sebuah buku teks fisika, sehingga dapat diketahui kualitas dari masing-masing buku, baik BSE maupun non-BSE fisika.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian payung FMIPA UNY. Penelitian ini dilakukan antara bulan Agustus sampai Desember 2016.

C. Subjek dan Objek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah buku mata pelajaran fisika Sekolah Menengah Atas Kelas X yang meliputi tiga sampel BSE yaitu BSE 1, BSE 2, dan BSE 3 yang diterbitkan oleh pemerintah dan satu non-BSE dari penerbit swasta. Pemilihan subjek BSE dilakukan secara acak, sedangkan pemilihan non-BSE berdasarkan penggunaan di beberapa sekolah di Yogyakarta dengan batasan kurikulum yang dipakai adalah Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP).

Objek yang diteliti adalah kualitas dari masing-masing jenis buku teks fisika dengan menekankan pada aspek pemahaman konsep dan prinsip, bantuan pembelajaran di setiap akhir bab, serta kegiatan laboratorium dan petunjuk laboratorium. Instrumen *Science Textbook Rating System* (STRS) memiliki 11 aspek yang terdiri dari isi, organisasi buku, tingkat keterbacaan, pemahaman konsep dan prinsip, pendekatan instruksional, ilustrasi, bantuan pembelajaran di setiap akhir bab, kegiatan laboratorium di dalam teks atau di luar petunjuk penggunaan buku, bantuan untuk guru, indeks dan glosarium, dan kenampakan fisik buku teks. Penentuan sampel dari masing-masing buku teks yang akan diteliti dengan pertimbangan sebagai berikut:

1. Sampel aspek pemahaman konsep dan prinsip

Sampel pada aspek ini adalah setiap materi yang disertakan dalam masing-masing buku yang diteliti, baik BSE maupun non-BSE fisika.

2. Sampel aspek bantuan pembelajaran di setiap akhir bab

Sampel pada aspek ini adalah soal-soal yang disajikan pada setiap akhir bab pada sampel bab.

3. Kegiatan laboratorium dan petunjuk laboratorium

Sampel pada aspek ini adalah setiap materi yang menyertakan kegiatan laboratorium.

D. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini merupakan penelitian analisis isi yang berkaitan dengan *judgement* peneliti terhadap konten/isi buku teks fisika yang dikhususkan pada aspek pemahaman konsep dan prinsip, aspek bantuan

pembelajaran di setiap akhir bab serta aspek kegiatan laboratorium dan petunjuk laboratorium. Pengambilan data dilakukan dengan melakukan *judgement* terhadap konten/isi buku teks fisika dan diperoleh sebuah data yang berupa data kualitatif melalui *judgement* dari kriteria isi aspek pemahaman konsep dan prinsip, aspek bantuan pembelajaran di setiap akhir bab serta aspek kegiatan laboratorium dan petunjuk laboratorium. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini telah dikembangkan oleh peneliti dan divalidasi ulang oleh *expert judgement*. Untuk memberikan keajegan dalam penelitian, langkah yang ditempuh yaitu melalui diskusi antara peneliti dan pembimbing, *Focus Group Discussion* (FGD), dan triangulasi. Diskusi anantara peneliti dan pembimbing digunakan peneliti untuk meminta arahan, bantuan, dan bimbingan dalam melakukan *judgement*. Langkah FGD antar peneliti dalam grup sebagai sarana untuk berdiskusi dan menyamakan persepsi sebelum pengambilan data dilakukan. Langkah triangulasi merupakan tahapan dimana peneliti memposisikan diri dari berbagai sudut pandang yaitu sebagai siswa, guru, dan mahasiswa. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan hasil penelitian yang optimal.

Teknik yang digunakan dalam penelitian ini mencakup langkah-langkah yang dikembangkan dari Zhang & Wildemuth (2009: 3-5). Adapun tahapannya sebagai berikut:

1. Menyiapkan data

Data dalam tahap ini adalah kategorisasi isi Buku Sekolah Elektronik (BSE) dan non Buku Sekolah Elektronik (non-BSE) Fisika yang dikuatkan

pada aspek pemahaman konsep dan prinsip, aspek bantuan pembelajaran di setiap akhir bab serta aspek kegiatan laboratorium dan petunjuk laboratorium.

2. Mendefinisikan satuan-satuan analisis

Satuan analisis dalam penelitian ini adalah berupa sampel dari masing-masing aspek yang akan diteliti.

3. Membuat kategori

Kategorisasi yang digunakan dalam penelitian ini disesuaikan untuk masing-masing sampel.

4. Melakukan *coding*

a. *Coding* untuk mengungkapkan aspek pemahaman konsep dan prinsip.

Berdasarkan instrumen *Science Textbook Rating System* (STRS) menurut Collette & Chiappetta, aspek pemahaman konsep dan prinsip dijabarkan menjadi satu kriteria. Adapun kriteria dari aspek ini adalah

- 1) Konsep dan prinsip harus sesuai dengan tingkat kelas siswa.

b. *Coding* untuk mengungkapkan bantuan pembelajaran di setiap akhir bab.

Berdasarkan instrumen *Science Textbook Rating System* (STRS) menurut Collette & Chiappetta, aspek bantuan pembelajaran di setiap akhir bab dijabarkan menjadi beberapa kriteria. Adapun kriteria dari aspek ini adalah

- 1) Pertanyaan dibuat dengan baik dan berguna untuk pengulangan.

- 2) Kegiatan cocok untuk berbagai tingkat kemampuan siswa.
 - 3) Kosakata yang digunakan saling berhubungan dan bermanfaat untuk siswa.
 - 4) Proyek dan kegiatan menimbulkan pemikiran dan menantang.
- c. *Coding* untuk mengungkapkan aspek kegiatan laboratorium dan petunjuk laboratorium.

Berdasarkan instrumen *Science Textbook Rating System* (STRS) menurut Collette & Chiappetta, aspek kegiatan laboratorium dan petunjuknya dijabarkan menjadi beberapa kriteria. Adapun kriteria dari aspek ini adalah

- 1) Kegiatan laboratorium sesuai dengan aspek kemampuan kognitif siswa pada tingkat tertentu.
- 2) Kegiatan laboratorium melibatkan keterampilan siswa yang terkait kemampuan manipulatif siswa yang sesuai pada tingkat kelasnya.
- 3) Kegiatan laboratorium menekankan pada aspek investigasi.
- 4) Kegiatan laboratorium aman dilakukan siswa.
- 5) Sarana yang dibutuhkan dalam kegiatan laboratorium tersedia.
- 6) Alat dan bahan tersedia untuk menunjang kegiatan laboratorium.
- 7) Kegiatan laboratorium sesuai dengan substansi materi yang ditampilkan.
- 8) Kegiatan laboratorium tercakup dalam uraian bahan/materi yang ditampilkan.

- 9) Kegiatan laboratorium mencakup petunjuk kegiatan laboratorium yang terpisah.
- 10) Kegiatan laboratorium dapat dilakukan selama kelas berlangsung.
- 11) Kegiatan laboratorium sejalan dengan uraian materi pelajaran dan berhubungan dengan pedoman kegiatan.

5. *Judgement* terhadap naskah untuk melakukan *coding*

Judgement terhadap naskah untuk membuat koding dilakukan oleh peneliti. Validasi instrumen melibatkan *expert judgement* minimal lulusan S-2 yang ahli dalam bidangnya dan berasal dari pendidikan fisika. Dalam penelitian ini peneliti meminta bantuan kepada Prof. Suparwoto, M. Pd sebagai *expert judgement* selaku dosen pendidikan fisika.

6. Mengangkakan hasil *coding* untuk melihat *degree of achievment* dari masing-masing aspek

7. Melaporkan hasil penelitian

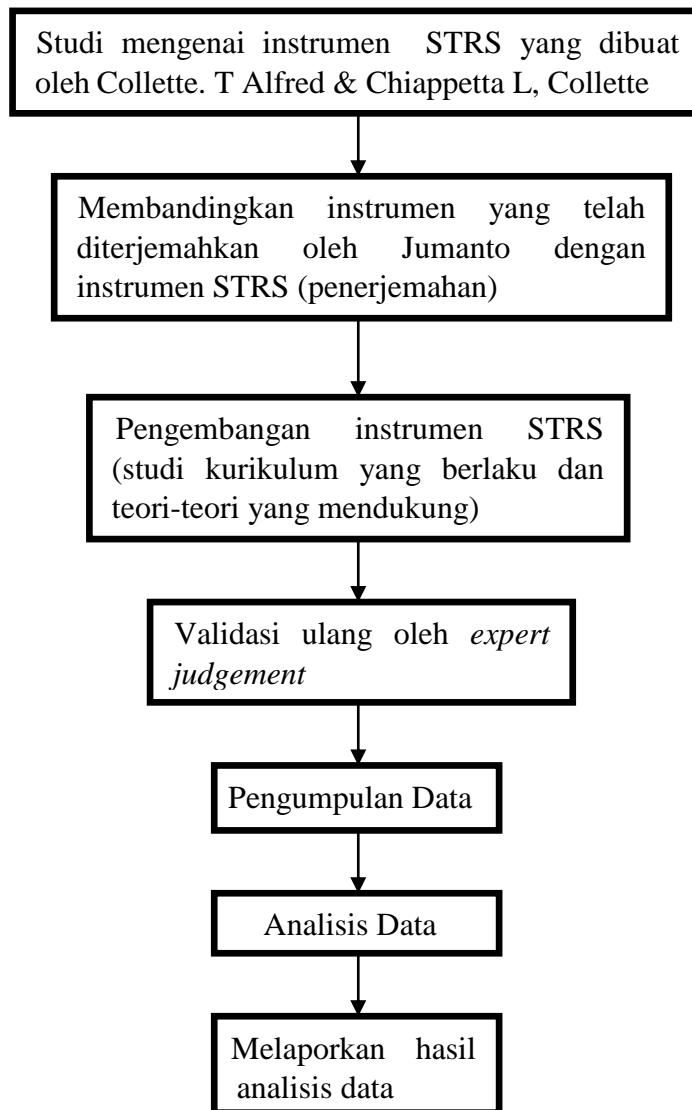
Dalam penelitian ini aspek bantuan pembelajaran di setiap akhir bab diambil dengan sampel yaitu pada awal, tengah, dan akhir bab dari bab yang tersedia dalam setiap buku.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berwujud daftar isian dalam tabel yang berisi kriteria-kriteria dari masing-masing aspek yang harus dipenuhi oleh sebuah buku teks fisika yang merujuk pada instrumen STRS karya Collette & Chiappetta. Penggunaan instrumen ini harus melalui uji validasi terlebih dahulu yang dilakukan oleh validator (*expert judgement*)

untuk menghasilkan instrumen yang valid. Instrumen merupakan alat pengumpul data yang harus mempunyai syarat, seperti yang dikemukakan oleh Kartowagiran (2009: 2) syarat utama instrumen dikatakan baik yaitu harus valid dan reliabel. Dikatakan valid apabila instrumen tersebut mampu mengukur apa yang diukur, sedangkan dikatakan reliabel jika dapat dengan ajeg (tetap) memberikan data yang sesuai dengan kenyataan. Validasi instrumen dilakukan oleh *expert judgement* untuk mengetahui kelayakan instrumen yang dipakai dalam penelitian.

Setelah instrumen dinyatakan valid, selanjutnya dilakukan penilaian buku teks fisika. Penilaian dilakukan dengan menggunakan skor dengan rentang nilai 1 sampai 5. Adapun proses pengembangan instrumen tersebut sebagai berikut:



Gambar 3. Diagram Alur Penelitian

F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini yaitu dilakukan dengan memperoleh skor dari set hasil *coding* untuk setiap kriteria yang selanjutnya skor tersebut dijumlahkan, sehingga didapatkan skor total untuk setiap aspeknya. Instrumen penilaian memuat 3 unsur masing-masing dengan indikator dan cara penykoran yang jelas sebagai berikut:

1. Rubrik penilaian setiap kriteria

Aturan penilaian:

a. Aspek pemahaman konsep dan prinsip

- Skor 1, apabila konsep dan prinsip yang disajikan memiliki ketidakakuratan lebih dari 3
- Skor 2, apabila konsep dan prinsip memiliki ketidakakuratan 3
- Skor 3, apabila konsep dan prinsip memiliki ketidakakuratan 2
- Skor 4, apabila konsep dan prinsip memiliki ketidakakuratan 1
- Skor 5, apabila konsep dan prinsip yang disajikan akurat dan sesuai dengan tingkat kelas siswa

b. Aspek bantuan pembelajaran di setiap akhir bab

b.1. Petanyaan dibuat baik dan berguna untuk pengulangan

- Skor 1, apabila jumlah soal yang disajikan memiliki kesalahan lebih dari 3 soal dan tidak memenuhi kriteria (sangat buruk)
- Skor 2, apabila jumlah soal yang disajikan memiliki kesalahan 3 soal dan tidak memenuhi kriteria (buruk)
- Skor 3, apabila jumlah soal yang disajikan memiliki kesalahan 2 soal dan tidak memenuhi kriteria (cukup)
- Skor 4, apabila jumlah soal yang disajikan memiliki kesalahan 1 soal dan tidak memenuhi kriteria (baik)
- Skor 5, apabila semua soal yang disajikan pada sampel bab benar dan memenuhi kriteria (sangat baik)

b.2. Kosakata yang digunakan saling berhubungan dan bermanfaat untuk siswa

- Skor 1, apabila kosakata yang disajikan dalam soal tidak sesuai materi (sangat buruk)
- Skor 2, apabila kosakata yang disajikan dalam soal familiar dan sesuai materi (buruk)
- Skor 3, apabila kosakata yang disajikan dalam soal familiar dan mencirikan pelajaran fisika (cukup)
- Skor 4, apabila kosakata yang disajikan dalam soal familiar dan, sesuai dengan materi, dan mencirikan pelajaran fisika (baik)
- Skor 5, apabila semua soal yang disajikan memenuhi semua kriteria (sangat baik)

b.3. Proyek dan kegiatan dapat menimbulkan pemikiran dan menantang

- Skor 1, apabila kegiatan yang disajikan tidak menimbulkan pemikiran dan menantang (sangat buruk)
- Skor 2, apabila kegiatan yang disajikan berupa soal uji pemahaman baik secara individu/kelompok (buruk)
- Skor 3, apabila kegiatan yang disajikan berupa kegiatan diskusi (cukup)

- Skor 4, apabila kegiatan yang disajikan berupa kegiatan diskusi dan soal uji pemahaman baik secara individu/kelompok (baik)
- Skor 5, apabila semua soal yang disajikan berupa kegiatan diskusi, soal uji pemahaman, dan soal tantangan pada sampel bab memenuhi kriteria (sangat baik)

c. Aspek kegiatan laboratorium dan petunjuk laboratorium

c.1. Kegiatan laboratorium sesuai dengan aspek penguasaan kognitif siswa pada tingkat tertentu

- Skor 1, apabila terdapat lebih dari 3 kegiatan laboratorium yang tidak sesuai dengan tingkat kognitif siswa pada tingkat tertentu (sangat buruk)
- Skor 2, apabila terdapat 3 kegiatan laboratorium yang tidak sesuai dengan tingkat kognitif siswa pada tingkat tertentu (buruk)
- Skor 3, apabila terdapat 2 kegiatan laboratorium yang tidak sesuai dengan tingkat kognitif siswa pada tingkat tertentu (cukup)
- Skor 4, apabila terdapat 1 kegiatan laboratorium yang tidak sesuai dengan tingkat kognitif siswa pada tingkat tertentu (baik)

- Skor 5, apabila semua kegiatan laboratorium yang disajikan sesuai dengan tingkat kognitif siswa pada tingkat tertentu (sangat baik)

c.2. Kegiatan laboratorium melibatkan keterampilan siswa yang terkait kemampuan manipulatif siswa yang sesuai dengan tingkat kelasnya

- Skor 1, apabila terdapat lebih dari 3 kegiatan laboratorium yang tidak melibatkan keterampilan siswa terkait kemampuan manipulatif (sangat buruk)
- Skor 2, apabila terdapat 3 kegiatan laboratorium yang tidak melibatkan keterampilan siswa terkait kemampuan manipulatif (buruk)
- Skor 3, apabila 2 kegiatan laboratorium yang tidak melibatkan keterampilan siswa terkait kemampuan manipulatif (cukup)
- Skor 4, apabila 1 kegiatan laboratorium yang tidak melibatkan keterampilan siswa terkait kemampuan manipulatif (baik)
- Skor 5, apabila semua kegiatan laboratorium yang disajikan melibatkan keterampilan siswa terkait kemampuan manipulatif (sangat baik)

c.3. Kegiatan laboratorium menekankan pada aspek investigasi

- Skor 1, apabila terdapat lebih dari 3 kegiatan laboratorium tidak menekankan investigasi (sangat buruk)
- Skor 2, apabila terdapat 3 kegiatan laboratorium yang tidak menekankan investigasi (buruk)
- Skor 3, apabila terdapat 2 kegiatan laboratorium yang tidak menekankan investigasi (cukup)
- Skor 4, apabila terdapat 1 kegiatan laboratorium yang tidak menekankan investigasi (baik)
- Skor 5, apabila semua kegiatan laboratorium menekankan pada investigasi/eksplorasi (sangat baik)

c.4. Kegiatan laboratorium aman dilakukan siswa

- Skor 1, apabila tidak terdapat prosedur kerja untuk 2 kegiatan laboratorium (sangat buruk)
- Skor 2, apabila tidak terdapat prosedur kerja untuk 1 kegiatan laboratorium (buruk)
- Skor 3, apabila terdapat prosedur kerja yang sesuai dengan percobaan tapi tidak runtut (cukup)
- Skor 4, apabila terdapat prosedur kerja yang sesuai dengan percobaan, runtut, dan terperinci (baik)
- Skor 5, apabila terdapat prosedur kerja yang sesuai dengan percobaan, runtut, dan terdapat skema/rangkaian percobaan yang jelas (sangat baik)

- c.5. Alat dan bahan tersedia untuk menunjang kegiatan laboratorium
- Skor 1, apabila tidak terdapat *list* alat dan bahan pada lebih dari 3 kegiatan laboratorium (sangat buruk)
 - Skor 2, apabila tidak terdapat *list* alat dan bahan untuk 3 kegiatan laboratorium (buruk)
 - Skor 3, apabila tidak terdapat *list* alat dan bahan untuk 2 kegiatan laboratorium (cukup)
 - Skor 4, apabila tidak terdapat *list* alat dan bahan untuk 1 kegiatan laboratorium (baik)
 - Skor 5, apabila terdapat *list* alat dan bahan untuk semua kegiatan laboratorium (sangat baik)
- c.6. Kegiatan laboratorium sesuai dengan substansi materi yang diberikan
- Skor 1, apabila terdapat lebih dari 3 kegiatan laboratorium yang disajikan tidak sesuai dengan substansi materi yang diberikan (sangat buruk)
 - Skor 2, apabila terdapat 3 kegiatan laboratorium yang disajikan tidak sesuai dengan substansi materi yang diberikan (buruk)
 - Skor 3, apabila terdapat 2 kegiatan laboratorium yang disajikan tidak sesuai dengan substansi materi yang diberikan (cukup)

- Skor 4, apabila terdapat 1 kegiatan laboratorium yang disajikan tidak sesuai dengan substansi materi yang diberikan (baik)
- Skor 5, apabila semua kegiatan laboratorium yang disajikan sesuai dengan substansi materi yang diberikan (sangat baik)

c.7. Kegiatan laboratorium tercakup dalam uraian bahan/materi yang ditampilkan

- Skor 1, apabila lebih dari 3 kegiatan laboratorium yang tidak tercakup dalam bahan/materi yang disajikan (sangat buruk)
- Skor 2, apabila 3 kegiatan laboratorium yang tidak tercakup dalam bahan/materi yang disajikan (buruk)
- Skor 3, apabila 2 kegiatan laboratorium yang tidak tercakup dalam bahan/materi yang disajikan (cukup)
- Skor 4, apabila terdapat 1 kegiatan laboratorium yang tidak tercakup dalam bahan/materi yang disajikan (baik)
- Skor 5, apabila semua kegiatan laboratorium yang disajikan tercakup dalam bahan/materi yang disajikan (sangat baik)

c.8. Kegiatan laboratorium tercakup dalam petunjuk kegiatan laboratorium yang terpisah

- Skor 1, apabila dalam buku tidak terdapat kegiatan laboratorium dan petunjuk kegiatan laboratorium yang terpisah (sangat buruk)

- Skor 2, apabila dalam buku tidak terdapat kegiatan laboratorium dan kegiatan laboratorium hanya tercakup dalam petunjuk kegiatan laboratorium yang terpisah (buruk)
- Skor 3, apabila dalam buku terdapat kegiatan laboratorium dan kegiatan laboratorium yang disajikan tidak tercakup dalam petunjuk kegiatan laboratorium yang terpisah (cukup)
- Skor 4, apabila dalam buku terdapat kegiatan laboratorium dan kegiatan laboratorium yang tercakup dalam buku petunjuk kegiatan laboratorium yang terpisah hanya sebagian/tidak lengkap (baik)
- Skor 5, apabila kegiatan laboratorium tercakup dalam petunjuk kegiatan laboratorium yang terpisah (sangat baik)

c.9. Kegiatan laboratorium dapat mendukung dan dilakukan selama kelas berlangsung

- Skor 1, apabila terdapat 3 kegiatan laboratorium yang tidak dapat mendukung dan dilakukan selama kelas berlangsung (sangat buruk)
- Skor 2, apabila terdapat 2 kegiatan laboratorium yang tidak dapat mendukung dan dilakukan selama kelas berlangsung (buruk)

- Skor 3, apabila terdapat 1 kegiatan laboratorium yang tidak dapat mendukung dan dilakukan selama kelas berlangsung (cukup)
- Skor 4, apabila terdapat lebih dari 1 kegiatan laboratorium yang dapat mendukung dan tidak dapat dilakukan selama kelas berlangsung (baik)
- Skor 5, apabila semua kegiatan laboratorium dapat mendukung dan dilakukan selama kelas berlangsung (sangat baik)

c.10. Kegiatan laboratorium sejalan dengan uraian materi pelajaran dan berhubungan dengan pedoman kegiatan

- Skor 1, apabila terdapat lebih dari 3 kegiatan laboratorium yang tidak sesuai dengan materi dan pedoman kegiatan (sangat buruk)
- Skor 2, apabila terdapat 3 kegiatan laboratorium yang tidak sesuai dengan materi dan pedoman kegiatan (buruk)
- Skor 3, apabila terdapat 2 kegiatan laboratorium yang tidak sesuai dengan materi dan pedoman kegiatan (cukup)
- Skor 4, apabila terdapat 1 laboratorium yang tidak sesuai dengan materi dan pedoman kegiatan (baik)
- Skor 5, apabila semua kegiatan laboratorium yang disajikan sesuai dengan materi dan petunjuk laboratorium (sangat baik)

2. Cara penyekoran setiap aspek

$$\text{Skor setiap aspek} = \frac{\text{Skor total dari semua kriteria}}{\text{Banyaknya kriteria}}$$

Tabel 1. Instrumen penilaian aspek pemahaman konsep dan prinsip

No	Kriteria Penilaian	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Konsep dan prinsip harus sesuai dengan tingkat kelas siswa					
	Jumlah					

Skor maksimal = 5

Skor minimal = 1

Dengan ketentuan sebagai berikut:

- Jika skor ≤ 2 berarti aspek digolongkan buruk (D)
- Jika skor 3 berarti aspek digolongkan cukup (C)
- Jika skor 4 berarti aspek digolongkan baik (B)
- Jika skor 5 berarti aspek digolongkan sangat baik (A)

Tabel 2. Instrumen penilaian aspek bantuan pembelajaran di setiap akhir bab

No	Kriteria Penilaian	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Pertanyaan dibuat dengan baik dan berguna untuk pengulangan					
2	Kosakata yang digunakan saling berhubungan dan bermanfaat untuk siswa					
3	Proyek dan kegiatan menimbulkan pemikiran dan menantang					
	Jumlah					

Skor maskimal = 15

Skor minimal = 3

Dengan ketentuan sebagai berikut:

- a. Jika skor 3 – 6 berarti aspek digolongkan buruk (D)
- b. Jika skor 7 – 9 berarti aspek digolongkan cukup (C)
- c. Jika skor 10 – 12 berarti aspek digolongkan baik (B)
- d. Jika skor 13 – 15 berarti aspek digolongkan sangat baik (A)

Tabel 3. Instrumen penilaian aspek kegiatan laboratorium dan petunjuk laboratorium

No	Kriteria Penilaian	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Kegiatan laboratorium sesuai dengan aspek penguasaan kognitif siswa pada tingkat tertentu					
2	Kegiatan laboratorium melibatkan keterampilan siswa yang terkait kemampuan manipulatif siswa yang sesuai pada tingkat kelasnya					
3	Kegiatan laboratorium menekankan pada aspek investigasi					
4	Kegiatan laboratorium aman dilakukan siswa					
5	Alat dan bahan tersedia untuk menunjang kegiatan laboratorium					
6	Kegiatan laboratorium sesuai dengan substansi materi yang ditampilkan					
7	Kegiatan laboratorium tercakup dalam uraian bahan/materi yang ditampilkan					
8	Kegiatan laboratorium mencakup petunjuk kegiatan laboratorium yang terpisah					
9	Kegiatan laboratorium dapat dilakukan selama kelas berlangsung					
10	Kegiatan laboratorium sejalan dengan uraian materi pelajaran dan berhubungan dengan pedoman kegiatan					
	Jumlah					

Skor maksimal = 50

Skor minimal = 10

Dengan ketentuan sebagai berikut:

- a. Jika skor 10 – 20 berarti aspek digolongkan buruk (D)
- b. Jika skor 21 – 30 berarti aspek digolongkan cukup (C)

- c. Jika skor 31 – 40 berarti aspek digolongkan baik (B)
- d. Jika skor 41 – 50 berarti aspek digolongkan sangat baik (A)

Dari skor total tersebut akan dianalisis yang selanjutnya akan diperoleh profil kualitas dari masing-masing aspek yang diteliti. Kemudian untuk menunjukkan perbedaan kualitas buku teks melalui STRS digunakan uji non-parametrik dengan uji Chi kuadrat (χ^2) sebagai berikut:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n (X_i - X)^2 / X$$

Keterangan:

X_i : skor parsial

X : skor rerata

χ^2 : nilai chi kuadrat

Apabila hasil $\chi_{hitung}^2 > \chi_{t,5\%}^2$ dengan dk = n-1, maka terdapat perbedaan pada buku yang diteliti, sedangkan apabila $\chi_{hitung}^2 < \chi_{t,5\%}^2$ maka masing-masing buku secara umum memiliki kualitas yang tidak beda..

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Deskripsi Data

Penelitian ini dilakukan pada subjek buku mata pelajaran fisika untuk SMA/MA kelas X. Subjek penelitian tersebut terdiri dari dua jenis buku yaitu BSE dan non-BSE dengan perbandingan 3:1. Adapun BSE yang digunakan tersebut merupakan terbitan pemerintah (Kemendiknas), sedangkan non-BSE yang digunakan merupakan terbitan swasta. Berikut merupakan deskripsi dari masing-masing subjek penelitian yang diteliti:

Tabel 4. Deskripsi singkat subjek penelitian

No	Judul Buku	Deskripsi	Tahun Terbit
1.	Fisika untuk SMA/MA (BSE 1), karangan Tri Widodo	<ul style="list-style-type: none">➤ Jumlah halaman: 196➤ Terdiri dari 6 bab, yaitu: besaran dan satuan, gerak, alat optik, suhu dan kalor, listrik dinamis, gelombang elektromagnetik.➤ Kelengkapan buku: kompetensi dasar, peta konsep, uji pemahaman, kegiatan (diskusi), kata kunci, rangkuman, uji kompetensi akhir bab, ulangan semester 1 dan 2, glosarium, indeks, kunci jawaban nomor ganjil.	2009

No	Judul Buku	Deskripsi	Tahun Terbit
2.	Praktis Belajar Fisika 1 untuk Kelas X SMA/MA (BSE 2), karangan Aip Saripudin dkk	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Jumlah halaman: 194 ➤ Terdiri dari 9 bab, yaitu: pengukuran, besaran, dan satuan; vektor; gerak dalam satu dimensi; gerak melingkar; dinamika gerak; alat-alat optik; kalor; elektrodinamika; spektrum gelombang elektromagnetik. ➤ Kelengkapan buku: kompetensi dasar, soal pramateri, kata kunci, rangkuman, peta konsep, soal penguasaan materi, tugas sederhana (kerjakanlah), kaji diri, evaluasi setiap akhir bab, evaluasi materi semester 1 dan 2, evaluasi materi akhir tahun, kuni jawaban nomor genap, jangan lupa, perlu anda ketahui, loncatan kuantum (<i>quantum leap</i>), jelajah fisika, pembahasan soal SPMB, solusi cerdas, apendiks, indeks kamus fisika. 	2009

No	Judul Buku	Deskripsi	Tahun Terbit
3.	Fisika untuk SMA/MA Kelas X (BSE 3), karangan Joko Sumarsono	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Jumlah halaman: 218 ➤ Terdiri dari 8 bab, yaitu: besaran dan satuan, gerak lurus, gerak melingkar beraturan, hukum Newton tentang gerak, alat-alat optik, suhu dan kalor, listrik, dan gelombang elektromagnetik. ➤ Kelengkapan buku: peta konsep, kata kunci, percikan fisika, BETA (berita fisika), Komet (kolom mengingat), uji kemampuan, kegiatan (percobaan), Fiesta (fisikawan kita), kilas balik, uji kompetensi setiap akhir bab, uji kompetensi semester 1 dan 2, kunci jawaban nomor genap, tabel konstanta, daftar alpabet Yunani, satuan turunan SI dan singkatannya, konversi satuan (ekuivalen), tabel periodik unsur, glosarium. 	2009
4.	Fisika SMA/MA Kelas X (non-BSE), karangan Dr. Eng Zaki Su'ud	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Jumlah halaman: 256 ➤ Terdiri dari 7 bab, yaitu: besaran dan satuan, gerak, dinamika partikel, alat-alat optik, kalor, listrik dinamis, gelombang elektromagnetik. ➤ Kelengkapan buku: standar kompetensi dan kompetensi dasar, peta konsep, kata kunci, <i>review test</i>, mini lab, target belajar, <i>hint!</i>, bagaimanakah menurut anda?, <i>usefull link</i>, <i>physics suplement</i>, ruang diskusi, tahukah anda?, tokoh, apakah anda dapat?, inti sari bab, istilah penting, uji kemampuan setiap akhir bab, latihan ulangan semester 1 dan 2, soal tantangan, indeks, glosarium, tabel konstanta. 	2009

2. Hasil Penelitian

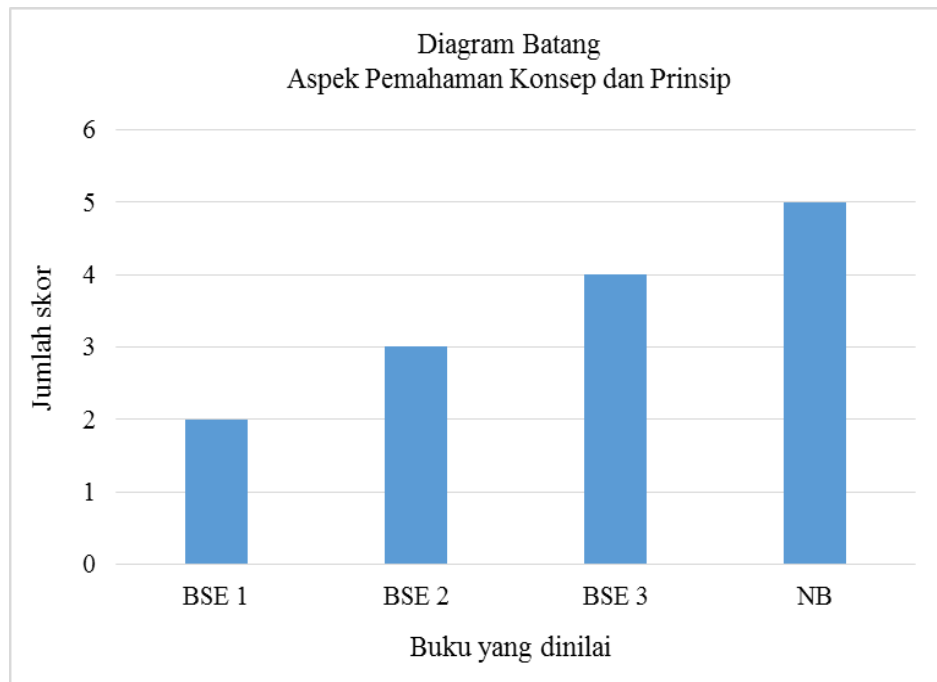
a. Aspek pemahaman konsep dan prinsip

Berikut adalah hasil penilaian aspek pemahaman konsep dan prinsip:

Tabel 5. Hasil Penilaian Aspek Pemahaman Konsep dan Prinsip

No	Kriteria	BSE 1	BSE 2	BSE 3	Non- BSE	Keterangan
1	Konsep dan prinsip harus sesuai dengan tingkat kelas siswa	2	3	4	5	Judgement berdasarkan akurat dan tidak akuratnya konsep dan prinsip
Jumlah skor		2	3	4	5	
Rerata skor		2	3	4	5	

Diagram Batang Aspek Pemahaman Konsep Dan Prinsip



Gambar 4. Diagram Batang Hasil Penilaian Aspek Pemahaman Konsep dan Prinsip.

Adapun hasil analisis penilaian aspek pemahaman konsep dan prinsip untuk masing-masing subjek sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Analisis Penilaian Aspek Pemahaman Konsep dan Prinsip.

No	Subjek	Skor total	Deskripsi Penilaian
1	BSE 1	2	Hasil penilaian pada aspek pemahaman konsep dan prinsip untuk BSE 1 karangan Tri widodo termasuk dalam kategori buruk. Hal tersebut dikarenakan terdapat ketidakakuratan konsep sebanyak 3 yaitu pada bab 1 mengenai konsep pembulatan, bab 2 mengenai konsep gerak pada hukum III Newton, dan bab 3 pada materi alat-alat optik yaitu teropong terkait persamaan matematis (panjang tubus untuk mata berakomodasi maksimum)

No	Subjek	Skor total	Deskripsi Penilaian
2	BSE 2	3	Hasil penilaian pada aspek pemahaman konsep dan prinsip untuk BSE 2 karangan Aip Saripudin termasuk dalam kategori cukup. Hal tersebut dikarenakan terdapat ketidakakuratan konsep sebanyak 2 yaitu pada bab 1 mengenai konsep satu meter dan satu ampere standar serta bab 8 mengenai Hukum II Kirchhoff.
3	BSE 3	4	Hasil penilaian pada aspek pemahaman konsep dan prinsip untuk BSE 3 karangan Joko Sumarsono termasuk dalam kategori baik. hal tersebut dikarenakan terdapat ketidakakuratan konsep pada bab 2 dalam buku yaitu “kecepatan sesaat yang ditunjukkan oleh <i>speedometer</i> ” seharusnya “kelajuan sesaat yang ditunjukkan oleh <i>speedometer</i> ”
4	Non-BSE	5	Hasil penilaian aspek pemahaman konsep dan prinsip untuk non-BSE karangan Zaki Su’ud termasuk dalam kategori sangat baik yang ditunjukkan dengan semua konsep yang disajikan memiliki keakuratan dan jelas.

Hasil uji chi kuadrat hitung untuk aspek pemahaman konsep dan prinsip diperoleh nilai 1,4286, sedangkan nilai chi kuadrat pada tabel untuk kesalahan 5% adalah 7,815. Hal ini menunjukkan bahwa nilai chi kuadrat hitung lebih kecil dibandingkan nilai chi kuadrat pada tabel ($\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel(5\%,3)}$), sehingga keempat buku memiliki perbedaan kualitas yang tidak signifikan.

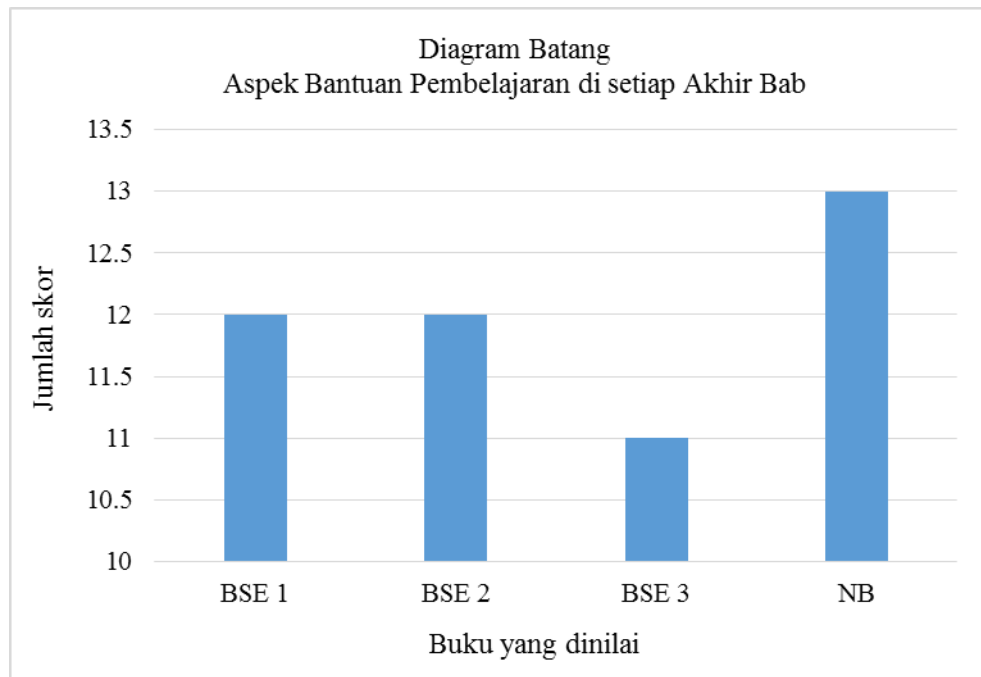
b. Aspek bantuan pembelajaran di setiap akhir bab

Berikut adalah hasil penilaian aspek bantuan pembelajaran di setiap akhir bab:

Tabel 7. Hasil Penilaian Aspek Bantuan Pembelajaran di setiap Akhir Bab.

No	Kriteria	BSE 1	BSE 2	BSE 3	Non- BSE	Keterangan
1	Pertanyaan dibuat baik dan berguna untuk pengulangan	4	4	4	3	<i>Judgement</i> ini berdasarkan kesesuaian: materi, besaran dengan satuan, gambar dengan keterangan, mempunyai satu jawaban benar, dan terdapat kunci jawaban di akhir buku
2	Kosakata yang digunakan saling berhubungan dan bermanfaat untuk siswa	4	4	4	5	<i>Judgement</i> ini berdasarkan: kosakata yang digunakan mencirikan fisika
3	Proyek dan kegiatan dapat menimbulkan pemikiran dan menantang	4	4	3	5	<i>Judgement</i> ini berdasarkan: banyak/sedikitnya diskusi/ analisis dan soal tantangan yang disajikan dalam buku
Jumlah skor		12	12	11	13	
Rerata skor		4,00	4,00	4,67	4,33	

Diagram Batang Aspek Bantuan Pembelajaran di setiap Akhir Bab



Gambar 5. Diagram Batang Hasil Penilaian Aspek Bantuan Pembelajaran di setiap Akhir Bab.

Adapun hasil analisis penilaian aspek bantuan pembelajaran di setiap akhir bab untuk masing-masing subjek sebagai berikut:

Tabel 8. Hasil Analisis Penilaian Aspek Bantuan Pembelajaran di setiap Akhir Bab.

No	Subjek	Skor total	Deskripsi Penilaian
1	BSE 1	12	Hasil penilaian aspek bantuan pembelajaran di setiap akhir bab untuk BSE 1 karangan Tri Widodo termasuk dalam kategori baik. Dari ketiga sampel bab yang diteliti terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan dalam membuat soal, diantaranya adalah terdapat satu jawaban benar dalam soal. Akan tetapi, dalam BSE ini terdapat soal yang tidak menyediakan opsi jawaban yang benar yaitu pada bab 6 soal pilihan ganda

			no. 2. Setiap soal yang penulis sajikan sesuai dengan materi dan mencirikan pelajaran fisika yaitu penggunaan istilah-istilah fisika serta perlu adanya tambahan kegiatan baik diskusi/analisis mengenai suatu masalah, soal maupun kegiatan ilmiah lainnya yang bersifat menantang
2	BSE 2	12	Hasil penilaian buku pada aspek bantuan pembelajaran di setiap akhir bab untuk BSE 2 karangan Aip Saripudin termasuk pada kategori baik. Dari ketiga sampel bab yang diteliti terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan dalam membuat soal, diantaranya adalah kesesuaian jawaban yang tepat dengan kunci jawaban. Akan tetapi, dalam BSE ini terdapat soal yang jawaban tepatnya tidak sesuai dengan kunci jawaban yaitu soal pilihan ganda bab 1 no. 6 dan 10. Setiap soal yang penulis sajikan sesuai dengan materi dan mencirikan pelajaran fisika yaitu penggunaan istilah-istilah fisika serta perlu adanya tambahan kegiatan baik diskusi/analisis mengenai suatu masalah, soal maupun kegiatan ilmiah lainnya yang bersifat menantang

No	Subjek	Skor total	Deskripsi Penilaian
3	BSE 3	11	Hasil penilaian buku pada aspek bantuan pembelajaran di setiap akhir bab untuk BSE 3 karangan Joko Sumarsono termasuk pada kategori baik. Dari ketiga sampel bab yang diteliti terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan dalam membuat soal, diantaranya adalah tersedianya pilihan jawaban yang tepat. Akan tetapi, dalam BSE ini terdapat soal yang tidak menyediakan pilihan jawaban yang tepat yaitu soal pilihan ganda bab 1 no. 5. Setiap soal yang penulis sajikan sesuai dengan materi dan mencirikan pelajaran fisika yaitu penggunaan istilah-istilah fisika serta perlu adanya tambahan kegiatan baik diskusi/analisis mengenai suatu masalah, soal maupun kegiatan ilmiah lainnya yang bersifat menantang
4	Non-BSE	13	Hasil penilaian buku pada aspek bantuan pembelajaran di setiap akhir bab untuk non-BSE karangan Zaki Su'ud termasuk pada kategori sangat baik. Dari ketiga sampel bab yang diteliti terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan dalam membuat soal, diantaranya adalah gambar yang disajikan sesuai dengan keterangan dan kesesuaian penulisan antara besaran dan satuan. Akan tetapi, dalam buku ini terdapat soal yang tidak menyertakan gambar sehingga soal tersebut tidak dapat dikerjakan yaitu soal pilihan ganda bab 1 no. 2, sedangkan pada bab 7 terdapat soal yang penulisan antara besaran dan satuan tidak sesuai yaitu soal pilihan ganda no. 7. Setiap soal yang penulis sajikan sesuai dengan materi dan mencirikan pelajaran fisika yaitu penggunaan istilah-istilah fisika serta kegiatan yang disajikan menantang

			untuk mengeksplor pengetahuan siswa
--	--	--	-------------------------------------

Hasil uji chi kuadrat hitung untuk aspek bantuan pembelajaran di setiap akhir bab diperoleh nilai 0,1667, sedangkan nilai uji chi kuadrat pada tabel untuk kesalahan 5% adalah 7,815. Hal ini menunjukkan bahwa nilai uji chi kuadrat hitung lebih kecil dibandingkan nilai uji chi kuadrat pada tabel ($\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel(5\%,3)}$), sehingga keempat buku memiliki perbedaan kualitas yang tidak signifikan.

c. Aspek kegiatan laboratorium dan petunjuk laboratorium

Berikut adalah hasil penilaian aspek kegiatan laboratorium dan petunjuk laboratorium:

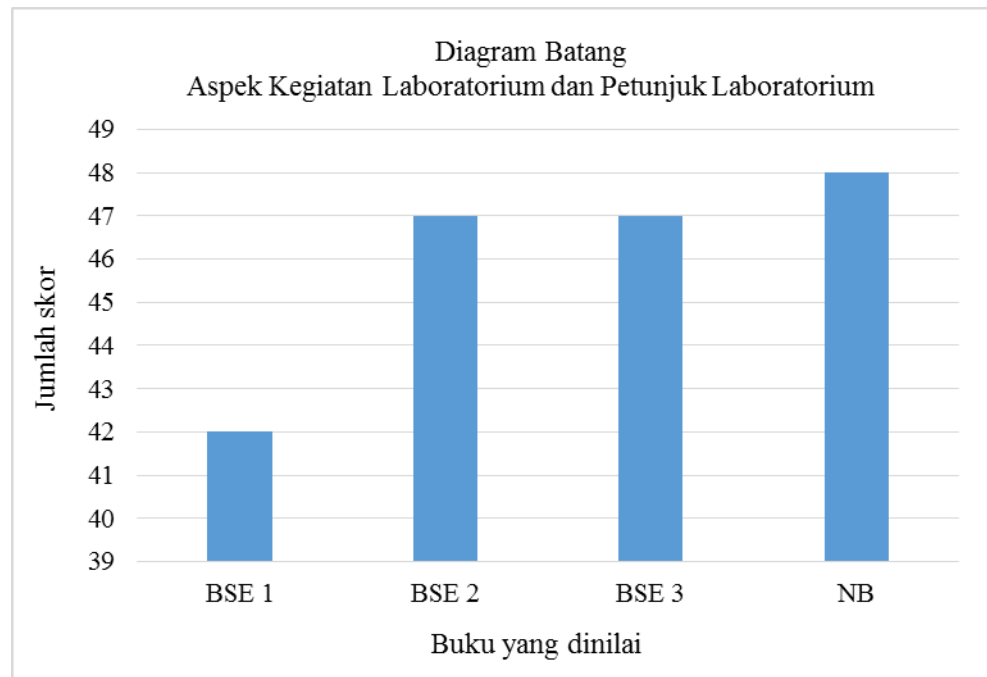
Tabel 9. Hasil Penilaian Aspek Kegiatan Laboratorium dan Petunjuk Laboratorium.

No.	Kriteria	BSE 1	BSE 2	BSE 3	Non-BSE	Keterangan
1	Kegiatan laboratorium sesuai dengan aspek kemampuan kognitif siswa pada tingkat tertentu	5	5	5	5	<i>Judgement</i> ini berdasarkan: ciri tahapan operasional formal yaitu menarik kesimpulan dari percobaan

No.	Kriteria	BSE 1	BSE 2	BSE 3	Non-BSE	Keterangan
2	Kegiatan laboratorium melibatkan keterampilan siswa yang terkait kemampuan manipulatif siswa yang sesuai pada tingkat kelasnya	5	5	5	5	<i>Judgement</i> ini berdasarkan: kegiatan menggunakan, merangkai, dan membuat alat
3	Kegiatan laboratorium menekankan pada aspek investigasi	5	5	5	5	<i>Judgement</i> ini berdasarkan: kegiatan yang disajikan pada kegiatan laboratorium seperti melakukan diskusi mengenai percobaan dan menjawab pertanyaan-pertanyaan
4	Kegiatan laboratorium aman dilakukan siswa	1	5	4	5	<i>Judgement</i> ini berdasarkan: ada tidaknya dan jelas tidaknya prosedur kerja
5	Alat dan bahan tersedia untuk menunjang kegiatan laboratorium	3	5	5	5	<i>Judgement</i> ini berdasarkan pada ada tidaknya <i>list</i> alat dan bahan
6	Kegiatan laboratorium sesuai dengan substansi materi yang ditampilkan	5	5	5	5	<i>Judgement</i> ini berdasarkan pada kesesuaian kegiatan dengan isi/pokok materi

No.	Kriteria	BSE 1	BSE 2	BSE 3	Non-BSE	Keterangan
7	Kegiatan laboratorium tercakup dalam uraian bahan/materi yang ditampilkan	5	5	5	5	<i>Judgement</i> ini berdasarkan: tercakup tidaknya kegiatan laboratorium dalam materi/bab
8	Kegiatan laboratorium mencakup petunjuk kegiatan laboratorium yang terpisah	3	3	3	3	<i>Judgement</i> ini berdasarkan pada ada tidaknya petunjuk kegiatan laboratorium yang disajikan secara terpisah
9	Kegiatan laboratorium dapat dilakukan selama kelas berlangsung	5	4	5	5	<i>Judgement</i> ini berdasarkan: bisa tidaknya percobaan dilakukan ketika kelas berlangsung
10	Kegiatan laboratorium sejalan dengan uraian materi pelajaran dan berhubungan dengan pedoman kegiatan	5	5	5	5	<i>Judgement</i> ini berdasarkan: sejalan tidaknya percobaan dengan materi dan hubungannya dengan petunjuk kegiatan.
Jumlah skor		42	47	47	48	
Rerata skor		4,2	4,7	4,7	4,8	

Diagram Batang Aspek Kegiatan Laboratorium dan Petunjuknya



Gambar 6. Diagram Batang Hasil Penilaian Aspek Kegiatan Laboratorium dan Petunjuk Laboratorium.

Adapun hasil analisis penilaian aspek kegiatan laboratorium dan petunjuk kegiatan laboratorium untuk masing-masing subjek sebagai berikut:

Tabel 10. Hasil Analisis Penilaian Aspek Kegiatan Laboratorium dan Petunjuk Laboratorium.

No	Subjek	Skor total	Deskripsi Penilaian
1	BSE 1	42	Hasil penilaian buku pada aspek kegiatan laboratorium dan/atau petunjuk kegiatan laboratorium termasuk pada kategori sangat baik.
2	BSE 2	47	Hasil penilaian buku pada aspek kegiatan laboratorium dan/atau petunjuk kegiatan laboratorium termasuk pada kategori sangat baik

No	Subjek	Skor total	Deskripsi Penilaian
3	BSE 3	47	Hasil penilaian buku pada aspek kegiatan laboratorium dan/atau petunjuk kegiatan laboratorium termasuk pada kategori sangat baik.
4	Non-BSE	48	Hasil penilaian buku pada aspek kegiatan laboratorium dan/atau petunjuk kegiatan laboratorium termasuk pada kategori sangat baik.

Hasil uji chi kuadrat hitung untuk aspek kegiatan laboratorium dan petunjuk kegiatan laboratorium diperoleh nilai 0,4783, sedangkan nilai uji chi kuadrat pada tabel untuk kesalahan 5% adalah 7,815. Hal ini menunjukkan bahwa nilai uji chi kuadrat hitung lebih kecil dibandingkan nilai uji chi kuadrat pada tabel ($\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel(5\%,3)}$), sehingga keempat buku memiliki perbedaan kualitas yang tidak signifikan.

B. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan perbandingan kualitas antara BSE dan non-BSE SMA/MA kelas X mata pelajaran fisika melalui analisis isi (*content analysis*) secara kuantitatif. Berdasarkan hasil analisis menggunakan uji chi kuadrat, ketiga aspek yang dinilai pada penelitian ini mendapatkan nilai uji chi kuadrat hitung lebih kecil dari nilai uji chi kuadrat pada tabel untuk kesalahan 5%. Hal ini menunjukkan bahwa penilaian pada aspek pemahaman konsep dan prinsip, aspek

bantuan pembelajaran di setiap akhir bab serta kegiatan laboratorium dan petunjuk laboratorium yang telah dilakukan untuk BSE dan non-BSE mata pelajaran fisika SMA/MA kelas X tidak memperlihatkan perbedaan kualitas yang signifikan. Meskipun keempat buku berdasarkan uji statistik memiliki kualitas buku yang tidak beda, tetapi buku-buku tersebut memiliki karakteristik yang berbeda anatara satu dengan yang lain. Dengan kata lain, setiap buku memiliki keunggulan dan kelemahannya masing-masing. Begitu pula dengan buku teks fisika yang telah diteliti dan dibandingkan dalam penelitian ini dengan instrumen yang merujuk pada *Science Textbook Rating System (STRS)*, khususnya aspek pemahaman konsep dan prinsip, aspek bantuan pembelajaran di setiap akhir bab serta aspek kegiatan laboratorium dan petunjuk laboratorium. Adapun pemilihan buku BSE yang diteliti dilakukan secara random, sedangkan pemilihan buku non-BSE didasarkan pada survei yang dilakukan di beberapa sekolah.

Buku pertama yang diteliti adalah BSE 1 karangan Tri Widodo. Dari segi penilaian aspek pemahaman konsep dan prinsip, buku ini termasuk dalam kategori buruk, hal tersebut ditunjukkan dengan skor total penilaian adalah 2. Dari segi aspek penilaian bantuan pembelajaran di setiap akhir bab, buku ini termasuk dalam kategori baik yaitu dengan skor total penilaian adalah 12. Sedangkan dari segi penilaian aspek kegiatan laboratorium dan petunjuk laboratorium, buku ini termasuk dalam kategori sangat baik dengan skor total penilaian adalah 42.

1. Aspek pemahaman konsep dan prinsip

Pada bab 1 materi besaran dan satuan masih ada beberapa konsep yang tidak akurat, diantaranya penulis kemukakan pada hal. 9. Penulis dalam konsep tersebut hanya menyatakan dua aturan pembulatan yaitu apabila angka yang dibuang kurang dari 5 dan apabila angka yang dibuang lebih dari atau sama dengan 5. Perlu digaris bawahi ungkapan tersebut akan menjadikan kesalahan konsep dalam aturan pembulatan. Adapun aturan pembulatan untuk angka yang akan dibuang sama dengan 5 memiliki aturan tersendiri. Hal tersebut seperti yang dikemukakan oleh Prasetyowati (2013) bahwa angka 0,5 dibulatkan kebawah apabila angka didepannya merupakan angka genap dan dibulatkan keatas apabila angka didepannya angka ganjil. Berdasarkan pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa dalam konsep pembulatan terdapat tiga aturan, yaitu apabila angka yang dibuang lebih dari lima maka angka sisa pembuangan ditambah 1, apabila angka yang dibuang lebih kecil dari 5 maka angka sisa pembuangan tetap (tidak mengalami perubahan), dan apabila angka yang dibuang sama dengan 5 maka angka sisa pembuangan ditambah 1 jika ganjil dan tetap (tidak mengalami perubahan) jika genap.

Selain ketidakakuratan tersebut ada pula ketidakakuratan pada konsep berhitung dengan angka penting yang penulis kemukakan pada halaman yang sama. Penulis mengemukakan bahwa hasil operasi matematis angka penting hanya boleh mengandung satu angka ragu-

ragu. Pernyataan ini hanya berlaku untuk operasi penjumlahan dan pengurangan. Sedangkan untuk operasi perkalian, pembagian, penarikan akar, dan pemangkatan hasilnya ditulis sesuai dengan jumlah angka penting yang paling sedikit dari bilangan yang dikalikan/dibagi/ditarik akarnya/dipangkatan. Hal tersebut seperti yang telah dikemukakan oleh Tipler (1998: 9-10) bahwa:

“Hasil dari penjumlahan atau pengurangan dua bilangan tidak mempunyai angka signifikan di luar tempat desimal terakhir dimana kedua bilangan asal mempunyai angka signifikan.”

“Jumlah angka signifikan pada hasil perkalian atau pembagian tidaklah lebih besar daripada jumlah terkecil angka signifikan dalam masing-masing angka yang terlibat dalam perkalian atau pembagian”.

Pada bab 2, materi gerak masih terdapat beberapa konsep yang tidak akurat, diantaranya konsep gerak pada Hukum III Newton yang penulis kemukakan pada hal. 57. Penulis mengungkapkan Hukum III Newton dengan persamaan: Aksi = -Reaksi. Dari persamaan tersebut akan membuat siswa bingung yang nantinya akan menimbulkan kesalahan konsep. Persamaan tersebut perlu direvisi karena dalam konsep gerak pada Hukum III Newton yang terjadi hanyalah pasangan gaya aksi reaksi yang besarnya sama dan berlawanan arah. Hal tersebut seperti yang dikemukakan oleh Young & Freedman (2002: 107)

$$F_{aksi} = -F_{reaksi}$$

Yang diungkapkan dengan kalimat,

“jika benda A memberikan gaya pada benda B (aksi), maka benda B akan memberikan gaya pada benda A (reaksi). Kedua gaya ini memiliki besar yang sama tetapi berlawanan arah. Kedua gaya ini bekerja pada benda yang berbeda”.

Ketidakkuratan konsep mengenai pembagian gerak vertikal juga penulis kemukakan pada hal. 63. Dalam konsep tersebut penulis menyampaikan pembagian gerak vertikal yang terdiri dari gerak jatuh bebas dan gerak vertikal ke atas. Hal tersebut akan membuat asumsi siswa bahwa gerak vertikal ke bawah sama dengan gerak jatuh bebas. Sebenarnya gerak vertikal sendiri terbagi menjadi dua gerak yaitu gerak vertikal ke bawah dan gerak vertikal ke atas. Gerak vertikal ke bawah adalah gerak benda dengan kecepatan tidak nol, artinya benda memiliki kecepatan awal. Sedangkan untuk gerak jatuh bebas adalah gerak suatu benda yang tidak memiliki kecepatan awal ($v_0 = 0$). Hal tersebut seperti yang dikemukakan oleh Susilo (2016) bahwa gerak jatuh bebas adalah gerak dengan kecepatan awal nol, sedangkan gerak vertikal ke bawah adalah gerak dengan kecepatan tertentu.

Pada bab 3, materi alat optik terdapat ketidakakuratan konsep yaitu pada sub materi teropong penulis mengemukakan pada hal. 86. Dalam konsep tersebut penulis menyampaikan bahwa panjang tubus atau panjang teropong adalah $d = f_{ob} + s_{ok}$. Hal ini harus diluruskan karena untuk mata berakomodasi maksimum pada teropong jika benda

yang diamati berada di ∞ maka $s'_{ob} = f_{ob}$, sehingga persamaan untuk panjang teropong atau panjang tubus adalah $d = s'_{ob} - s_{ok}$ atau $d = f_{ob} - s_{ok}$.

2. Aspek bantuan pembelajaran di setiap akhir bab

Penilaian yang dilakukan terhadap aspek ini yaitu dengan menganalisis soal-soal yang penulis sajikan, yakni soal-soal yang berada pada akhir bab yang dijadikan sampel. Setiap penilaian dilakukan dengan menggunakan kriteria-kriteria yang sudah ditentukan dan menjadi patokan penilaian.

Pada bab 1 materi besaran dan satuan terdapat 15 soal yang terdiri dari 10 soal pilihan ganda dan 5 soal uraian. Penulis mengemukakan soal-soal tersebut pada halaman 26-27. Semua soal yang disajikan oleh penulis pada materi besaran dan satuan terlihat bahwa semua soal dapat dikerjakan sesuai dengan tingkat kemampuan siswa. Akan tetapi, penulis harus lebih cermat dan selektif dalam membuat soal. Misalnya, pada soal pilihan ganda no. 1 terlihat bahwa antara gambar dan *caption* yang ditampilkan kurang lengkap. Soal pilihan ganda no. 2, dimana penulis menampilkan pilihan jawaban yang *double* yaitu poin d dan e. Soal uraian no. 1 dan no. 4 akan lebih cocok jika soal tersebut dimasukkan pada materi gerak. Kosakata yang penulis gunakan mudah dipahami, sesuai dengan materi yang penulis uraikan, dan mencirikan pelajaran fisika. Dalam bab ini terdapat 7 kegiatan yaitu 2 kegiatan untuk diskusi kelompok, 1 kegiatan untuk uji pemahaman

materi berupa soal dan 4 kegiatan untuk latihan mandiri. Kegiatan yang penulis sajikan terkait diskusi/analisis masalah baik yang berupa soal maupun kegiatan ilmiah masih kurang menantang sehingga diperlukan pengembangan soal yang bersifat menantang dan dapat memicu siswa untuk mengolah dan mengembangkan pemahaman yang dimilikinya.

Pada bab 3 materi alat optik terdapat 15 soal yang terdiri dari 10 soal pilihan ganda dan 5 soal uraian. Penulis mengemukakan soal-soal tersebut pada halaman 89-91. Soal-soal yang penulis sajikan pada materi alat optik terlihat bahwa pertanyaan dibuat dengan baik, sehingga semua soal dapat dikerjakan sesuai dengan tingkat kemampuan siswa. Kosakata yang digunakan mudah dipahami, sesuai dengan materi yang penulis uraikan, dan mencirikan pelajaran fisika. Dalam bab ini terdapat 7 kegiatan yaitu yaitu 2 kegiatan untuk diskusi kelompok, 1 kegiatan untuk uji pemahaman materi berupa soal dan 4 kegiatan untuk latihan mandiri. Kegiatan yang penulis sajikan terkait diskusi/analisis masalah baik yang berupa soal maupun kegiatan ilmiah masih kurang menantang sehingga diperlukan pengembangan soal yang bersifat menantang dan dapat memicu siswa untuk mengolah dan mengembangkan pemahaman yang dimilikinya.

Pada bab 6 materi gelombang elektromagnetik terdapat 15 soal yang terdiri dari 10 soal pilihan ganda dan 5 soal uraian. Penulis mengemukakan soal-soal tersebut pada halaman 170-171. Soal-soal yang disajikan oleh penulis terlihat bahwa pertanyaan dibuat dengan

baik, sehingga dapat dikerjakan sesuai dengan tingkat kemampuan siswa. Akan tetapi, penulis harus lebih cermat dan selektif dalam membuat pilihan jawaban, jangan sampai suatu soal tidak memiliki pilihan jawaban. Misalnya seperti soal no. 2, dalam soal tersebut penulis meminta siswa untuk mencari kecepatan gelombang elektromagnetik di udara (v_2). Adapun variabel yang sudah diketahui nilainya adalah panjang gelombang elektromagnetik 1 (λ_1), kecepatan gelombang elektromagnetik di udara 1 (v_1), dan panjang gelombang elektromagnetik 2 (λ_2). Kejadian tersebut akan membuat siswa untuk mengulangi hitungannya dan bingung karena pilihan jawaban yang tepat tidak tersedia. Kosakata yang penulis gunakan mudah dipahami, sesuai dengan materi yang diuraikan, dan mencirikan pelajaran fisika. Dalam bab ini terdapat 2 kegiatan berupa soal uji pemahaman materi, sehingga soal-soal pengembangan yang bersifat menantang perlu ditambahkan untuk mengeksplor kemampuan siswa.

3. Aspek kegiatan laboratorium dan petunjuk laboratorium

Kegiatan laboratorium yang dikemukakan oleh penulis dalam BSE 1 terdiri dari 16 percobaan. Adapun rinciannya sebagai berikut:

- a. Bab 1 besaran dan satuan terdiri dari dua percobaan
 - 1) Penulis mengemukakan pada halaman 11 mengenai pengukuran massa jenis.

Kegiatan laboratorium (percobaan) yang disajikan oleh penulis berjudul pengukuran massa jenis. Setelah mempelajari

pengukuran siswa diminta untuk melakukan percobaan, dimana percobaan tersebut bertujuan untuk mengukur massa jenis dari suatu karton yang dipotong menjadi beberapa bagian. Dimana dengan percobaan tersebut siswa mampu melakukan pengukuran. Akan tetapi, dalam kegiatan tersebut masih ada kekurangan yaitu penulis tidak menyebutkan alat dan bahan yang dipakai dalam percobaan secara terperinci. Kegiatan yang penulis sajikan sesuai dengan kognitif siswa dan melibatkan keterampilan siswa pada tingkatan tertentu, sehingga di sini siswa dapat berimajinasi apakah suatu benda yang sama dengan ukuran yang berbeda mempunyai massa jenis yang sama atau berbeda.

- 2) Penulis mengemukakan pada halaman 16-17 mengenai penjumlahan vektor gaya.

Kegiatan laboratorium yang disajikan oleh penulis berjudul penjumlahan vektor gaya. Setelah mempelajari materi vektor siswa diminta untuk melakukan percobaan, dimana percobaan tersebut bertujuan untuk mengetahui hubungan berat beban dengan resultan gaya. Kegiatan yang penulis sajikan aman dilakukan oleh siswa dan dapat dilakukan selama kelas berlangsung. Selain itu, kegiatan tersebut sesuai dengan materi pelajaran yang diuraikan dalam buku yaitu bab besaran dan satuan khususnya materi vektor. Akan tetapi, dalam kegiatan

tersebut masih ada kekurangan yaitu penulis tidak menyebutkan alat dan bahan yang dipakai dalam percobaan secara terperinci, sehingga siswa harus menentukan sendiri alat dan bahannya.

b. Bab 2 gerak terdiri dari enam percobaan

- 1) Penulis mengemukakan pada halaman 34 mengenai gerak lurus beraturan.

Kegiatan laboratorium yang disajikan penulis berjudul gerak lurus beraturan. Setelah mempelajari materi gerak lurus beraturan siswa diminta untuk melakukan percobaan, dimana percobaan tersebut bertujuan untuk mengetahui kecepatan suatu benda dari hasil rekaman pita *ticker timer*. Kegiatan laboratorium yang penulis sajikan sesuai dengan materi yang diberikan dalam bab tersebut yaitu bab gerak. Selain itu, kegiatan tersebut akan dilakukan oleh siswa. Akan tetapi, dalam kegiatan tersebut ada beberapa kekurangan yaitu penulis tidak menyebutkan secara terperinci alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan.

- 2) Penulis mengemukakan pada halaman 36 mengenai gerak lurus berubah beraturan.

Kegiatan laboratorium yang disajikan oleh penulis berjudul gerak lurus berubah beraturan. Dimana kegiatan tersebut mempunyai tujuan yang hampir sama dengan percobaan gerak lurus beraturan yaitu untuk mengetahui

kecepatan suatu benda dari hasil rekaman pita *tricker timer*. Seperti praktikum sebelumnya dalam kegiatan ini penulis tidak menyebutkan alat dan bahan yang dipakai secara terperinci.

- 3) Penulis mengemukakan pada halaman 40 mengenai gerak melingkar.

Kegiatan laboratorium yang disajikan oleh penulis berjudul gerak melingkar. Dimana dalam kegiatan tersebut siswa diminta untuk mendiskusikan arah gerak sesaat suatu benda yang terlepas dari tali yang diputar secara vertikal. Secara tidak langsung dalam praktikum tersebut siswa diminta untuk membuktikan ada atau tidaknya gaya sentrifugal. Akan tetapi, dalam kegiatan tersebut masih ada kekurangan yaitu penulis tidak menyebutkan alat dan bahan secara terperinci yang dipakai dalam percobaan.

- 4) Penulis mengemukakan pada halaman 48 mengenai gerak melingkar beraturan.

Kegiatan laboratorium yang disajikan oleh penulis berjudul gerak melingkar beraturan. Dimana dalam kegiatan tersebut siswa diminta untuk membandingkan nilai dari gaya berat dan gaya sentripetal dari alat sentrifugal. Akan tetapi masih ada kekurangan dalam kegiatan tersebut yaitu penulis tidak menyebutkan alat dan bahan secara terperinci yang dipakai dalam percobaan.

- 5) Penulis mengemukakan pada halaman 53 mengenai sifat kelembaman sebuah benda.

Kegiatan laboratorium yang disajikan oleh penulis berjudul sifat kelembaman sebuah benda. Dimana dalam kegiatan tersebut siswa diminta untuk membuktikan hukum I Newton bahwa benda yang diam akan cenderung mempertahankan keadaan diamnya dan benda yang bergerak cenderung akan mempertahankan keadaan geraknya selama tidak ada gaya luar yang bekerja pada benda tersebut. Dalam percobaan tersebut penulis menyajikan dua kegiatan untuk satu judul percobaan yaitu kertas HVS yang di atasnya diletakkan sebuah buku dan kertas manila seukuran kertas HVS yang di atasnya diletakkan kereta luncur yang selanjutnya kertas tersebut akan ditarik. Adapun kekurangan dalam kegiatan tersebut yaitu penulis tidak menyebutkan alat dan bahan dalam percobaan secara terperinci.

- 6) Penulis mengemukakan pada halaman 55-56 mengenai Hukum II Newton.

Kegiatan laboratorium yang disajikan penulis berjudul Hukum II Newton. Langkah pertama dalam pembahasan ini akan dilakukan koreksi yaitu penulisan Hukum Netwton I menjadi Hukum I Newton. Selanjutnya dalam kegiatan tersebut penulis menyajikan dua kegiatan dalam satu judul percobaan

yaitu siswa diminta untuk mengetahui hubungan antara percepatan yang timbul dari suatu benda dan gaya yang bekerja pada suatu benda serta hubungan antara percepatan yang timbul pada benda dan massa benda. Percobaan yang disajikan oleh penulis sesuai dengan materi yang disajikan dalam bab tersebut dan aman dilakukan oleh siswa. Akan tetapi, dalam kegiatan tersebut masih ada kekurangan yaitu penulis tidak menyebutkan alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan secara terperinci.

- c. Bab 3 alat optik tidak ada percobaan
- d. Bab 4 suhu dan kalor terdiri dari tiga percobaan
 - 1) Penulis mengemukakan pada halaman 97 mengenai pengukuran suhu.

Kegiatan laboratorium yang disajikan oleh penulis berjudul pengukuran suhu. Dimana dalam kegiatan tersebut siswa diminta untuk mengukur suhu badan dan mendiskusikan kelebihan termometer baik termometer raksa maupun termometer alkohol, cara mengukur suhu suatu benda yang sangat tinggi, hal-hal yang perlu diperhatikan sebelum melakukan pengukuran, dan cara memperkirakan suhu dari bintang-bintang di angkasa. Kegiatan laboratorium yang disajikan oleh penulis sesuai dengan materi yang disajikan dalam bab tersebut, dimana setelah mempelajari materi suhu

siswa diminta untuk melakukan percobaan agar siswa semakin paham akan materi tersebut. Akan tetapi, dalam kegiatan tersebut penulis tidak menyebutkan alat dan bahan yang dipakai dalam percobaan secara terperinci.

- 2) Penulis mengemukakan pada halaman 98-99 mengenai pengaruh kalor terhadap suhu benda.

Kegiatan laboratorium yang disajikan oleh penulis berjudul pengaruh kalor terhadap suhu benda. Setelah materi kalor dipelajari siswa diminta untuk melakukan percobaan, dimana percobaan tersebut disertakan agar siswa lebih paham dan mengerti mengenai materi kalor. Dalam kegiatan tersebut penulis menyajikan tiga kegiatan dalam satu judul percobaan. Dari kegiatan tersebut siswa diharapkan mengetahui hubungan antara banyaknya kalor yang diserap oleh air dan lamanya waktu penyerapan kalor tersebut, hubungan antara massa air dan banyaknya kalor yang diserap, hubungan antara jenis zat dan banyaknya kalor yang diserap, serta faktor-faktor yang mempengaruhi banyaknya kalor yang diserap oleh suatu benda. Akan tetapi, dalam kegiatan tersebut masih ada kekurangan yaitu penulis tidak menyebutkan alat dan bahan yang digunakan secara terperinci.

- 3) Penulis mengemukakan pada halaman 102 mengenai perubahan wujud zat.

Kegiatan laboratorium yang disajikan oleh penulis berjudul perubahan wujud zat. Dimana sebelum siswa mempelajari materi perubahan wujud zat, siswa diminta untuk melakukan suatu percobaan agar siswa paham dan mengerti akan materi perubahan wujud zat. Adapun tujuan dalam kegiatan tersebut yaitu untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan wujud zat suatu benda. Dari percobaan tersebut siswa juga diharapkan mengetahui nama-nama perubahan wujud zat seperti mencair dan menguap, dimana peristiwa tersebut terjadi karena adanya pengaruh kalor. Dalam kegiatan tersebut masih ada kekurangan yaitu penulis tidak menyebutkan alat dan bahan yang dipakai dalam percobaan secara terperinci.

e. Bab 5 listrik dinamis terdiri dari lima percobaan

- 1) Penulis mengemukakan pada halaman 131 mengenai mengukur kuat arus listrik.

Kegiatan laboratorium yang disajikan oleh penulis berjudul mengukur kuat arus listrik. Setelah mempelajari rangkaian listrik siswa diminta untuk melakukan suatu percobaan, dimana dalam kegiatan tersebut siswa bertujuan untuk mengukur kuat arus listrik dalam suatu rangkaian listrik menggunakan amperemeter. Selain itu, hendaknya sebelum mengukur kuat arus listrik penulis memberikan tantangan

kepada siswa yaitu bagaimana cara memasang amperemeter pada suatu rangkain listrik. Sehingga dengan begini siswa akan paham dan mengerti cara memasang amperemeter dan mengukur kuat arus listrik pada suatu rangkaian listrik. Akan tetapi, dalam kegiatan tersebut masih ada kekurangan yaitu penulis tidak menyebutkan alat dan bahan secara terperinci yang dipakai dalam percobaan.

- 2) Penulis mengemukakan pada halaman 131 mengenai mengukur beda potensial listrik.

Kegiatan laboratorium yang disajikan oleh penulis berjudul mengukur beda potensial listrik. Setelah siswa mempelajari rangkaian listrik siswa diminta untuk melakukan percobaan, dimana percobaan tersebut bertujuan untuk mengukur beda potensial listrik pada suatu rangkaian listrik. Hendaknya sebelum siswa diminta untuk mengukur beda potensial listrik penulis memberikan tantangan kepada siswa yaitu bagaimana cara memasang amperemeter pada suatu rangkaian listrik. Dengan begini siswa akan paham dan mengerti cara memasang voltmeter dan mengukur beda potensial listrik pada suatu rangkaian listrik. Akan tetapi, dalam kegiatan tersebut masih ada kekurangan yaitu penulis tidak menyebutkan secara terperinci alat dan bahan yang dipakai.

- 3) Penulis mengemukakan pada halaman 133 mengenai hukum Ohm.

Kegiatan laboratorium yang penulis sajikan berjudul Hukum Ohm. Setelah mempelajari materi Hukum Ohm pada penghambat tetap siswa diminta untuk melakukan percobaan, dimana percobaan tersebut bertujuan untuk mengetahui hubungan antara tegangan (V) dan arus listrik (I), nilai V/I terhadap hambatan (R). Percobaan tersebut disertakan oleh penulis agar siswa mengetahui kebenaran Hukum Ohm, adapun bunyi Hukum Ohm yang penulis kemukakan pada hal. 133 sebagai berikut: “Besarnya beda potensial listrik ujung-ujung penghantar yang berhambatan tetap sebanding dengan kuat arus listrik yang mengalir melalui penghantar tersebut selama suhu penghantar tersebut tetap dijaga”. Akan tetapi, dalam percobaan tersebut masih ada kekurangan, dimana penulis tidak menyertakan alat dan bahan yang dipakai dalam percobaan secara terperinci.

- 4) Penulis mengemukakan pada halaman 136 mengenai ggl dan tegangan jepit.

Kegiatan laboratorium yang penulis sajikan berjudul ggl dan tegangan jepit. Setelah mempelajari arus listrik dalam rangkaian tertutup siswa diminta untuk melakukan percobaan, dimana percobaan tersebut bertujuan untuk mengukur ggl dan

tegangan jepit dari suatu rangkaian listrik. Selanjutnya setelah siswa melakukan percobaan siswa diminta untuk mendiskusikan pengertian ggl dan tegangan jepit serta bagaimana nilainya dan alasannya. Dari percobaan tersebut siswa dapat menjelaskan perbedaan antara ggl dan tegangan jepit. Akan tetapi, dalam kegiatan tersebut masih ada kekurangan yaitu penulis tidak menyebutkan alat dan bahan yang digunakan secara terperinci serta kurangnya informasi yang penulis berikan. Dalam informasi tersebut dijelaskan bahwa pengukuran ggl pada dilakukan dengan langkah b dan pengukuran tegangan jepit pada langkah c. Langkah-langkah yang penulis maksud tidak dapat memberi arti, karena langkah-langkah tersebut tidak tersaji.

- 5) Penulis mengemukakan pada halaman 143 mengenai rangkaian hambatan.

Kegiatan laboratorium yang disajikan oleh penulis berjudul rangkaian hambatan. Setelah siswa mempelajari materi rangkaian hambatan siswa diminta untuk melakukan percobaan, dimana percobaan tersebut bertujuan untuk membandingkan nilai dari rangkaian hambatan seri dan paralel pada suatu rangkaian listrik. Dalam kegiatan tersebut penulis menyajikan dua kegiatan dalam satu judul percobaan yaitu rangkaian hambatan seri dan rangkaian hambatan paralel. Sehingga melalui percobaan tersebut siswa dapat mengetahui nilai

hambatan yang dirangkai secara seri dan paralel. Adapun kekurangan dalam kegiatan tersebut yaitu penulis tidak menyebutkan alat dan bahan secara terperinci dalam percobaan.

f. Bab 6 gelombang elektromagnetik tidak ada percobaan

Buku kedua yang diteliti adalah BSE 2 karangan Aip Saripudin. Dari segi penilaian aspek pemahaman konsep dan prinsip, buku ini termasuk dalam kategori cukup, hal tersebut ditunjukkan dengan skor total penilaian adalah 3. Dari segi aspek penilaian bantuan pembelajaran di setiap akhir bab, buku ini termasuk dalam kategori baik yaitu dengan skor total penilaian adalah 12, sedangkan dari segi penilaian aspek kegiatan laboratorium dan petunjuk laboratorium, buku ini termasuk dalam kategori sangat baik dengan skor total penilaian adalah 47.

1. Aspek pemahaman konsep dan prinsip

Pada bab 1 materi besaran dan satuan masih ada beberapa konsep yang tidak akurat, diantaranya konsep meter standar yang penulis kemukakan pada hal. 11. Dalam konsep tersebut penulis masih menyajikan definisi satu meter standar dengan definisi yang lama. Hal tersebut perlu diluruskan agar siswa tidak salah konsep mengenai definisi satu meter standar. Adapun definisi satu meter standar yang baru seperti yang dikemukakan oleh Giancoli (2001: 11) bahwa definisi satu meter standar adalah “Meter adalah panjang jalur yang dilalui cahaya pada ruang hampa udara selama selang waktu $1/299.792.458$ sekon”.

Selain kesalahan tersebut ada pula kesalahan dalam definisi satu ampere yang penulis kemukakan pada halaman yang sama. Dalam konsep tersebut penulis mengemukakan definisi satu ampere sebagai jumlah muatan listrik satu Coulomb yang melewati suatu penampang dalam waktu satu sekon. Definisi satu ampere yang penulis sajikan kurang tepat, sehingga masih diperlukan beberapa revisi. Seperti yang dikemukakan oleh Young & Freedman (2002) bahwa definisi satu meter adalah

“Ampere adalah arus konstan yang dipertahankan dalam dua penghantar sejajar lurus dengan panjang tak terbatas, penampang melingkar diabaikan, dan ditempatkan satu meter jauhnya dari ruang hampa udara, akan menghasilkan sebuah gaya sebesar 2×10^{-7} Newton per meter diantara dua penghantar tersebut”.

2. Aspek bantuan pembelajaran di setiap akhir bab

Penilaian yang dilakukan terhadap aspek ini yaitu dengan menganalisis soal-soal yang penulis sajikan, yakni soal-soal yang berada pada akhir bab yang dijadikan sampel. Dimana setiap penilaian dilakukan dengan menggunakan kriteria-kriteria yang sudah ditentukan dan menjadi patokan penilaian.

Pada bab 1 materi besaran dan satuan terdapat 30 soal yang terdiri dari 25 soal pilihan ganda dan 5 soal uraian. Penulis mengemukakan soal-soal tersebut pada halaman 16-17. Soal-soal yang penulis sajikan terlihat bahwa pertanyaan dibuat dengan baik, sehingga

soal-soal tersebut dapat dikerjakan sesuai dengan tingkat kemampuan siswa. Akan tetapi, dari soal pilihan ganda ada yang terdapat ketidaksesuaian antara soal dengan kunci jawaban yaitu soal no. 6 dan 10. Pada soal pilihan ganda no. 6 ditanyakan besaran yang tidak termasuk dalam besaran pokok dalam sistem SI seharusnya jawaban yang benar (d. Suhu), tetapi jawaban dalam kunci jawaban (e. Kecepatan), sedangkan pada soal no. 10 ditanyakan mengenai besaran yang merupakan bukan besaran pokok seharusnya jawaban yang benar (c. Jumlah zat), tetapi jawaban dalam kunci jawaban (b. Momentum). Kosakata yang penulis gunakan mudah dipahami, sesuai dengan materi yang diuraikan, dan mencirikan pelajaran fisika. Pada bab ini terdapat 3 kegiatan yaitu 2 kegiatan berupa kegiatan ilmiah dan 1 kegiatan berupa soal penguasaan materi. Kegiatan yang penulis sajikan terkait diskusi/analisis masalah baik yang berupa soal maupun kegiatan ilmiah masih kurang menantang sehingga diperlukan pengembangan soal yang bersifat menantang dan dapat memicu siswa untuk mengolah dan mengembangkan pemahaman yang dimilikinya.

Pada bab 6 materi alat optik terdapat 40 soal yang terdiri dari 30 soal pilihan ganda dan 10 soal uraian. Penulis mengemukakan soal-soal tersebut pada halaman 103-106. Soal-soal yang penulis sajikan pada materi alat optik terlihat bahwa pertanyaan dibuat baik, sehingga semua soal dapat dikerjakan sesuai dengan tingkat kemampuan siswa. Hal tersebut terlihat dari kejelasan dan kekonsistenan penulis dalam

membuat soal. Kosakata yang penulis gunakan mudah dipahami, sesuai dengan materi yang penulis uraikan, dan mencirikan pelajaran fisika. Bab ini terdapat 5 kegiatan yaitu 4 kegiatan berupa soal pemahaman materi dan 1 kegiatan berupa kegiatan ilmiah. Akan tetapi, soal-soal yang bersifat menantang perlu ditambahkan agar kemampuan siswa terekplor.

Pada bab 9 materi gelombang elektromagnetik terdapat 30 soal yang terdiri dari 20 soal pilihan ganda dan 10 soal uraian. Penulis mengemukakan soal-soal tersebut pada halaman 167-169. Soal-soal yang telah penulis sajikan pada materi gelombang elektromagnetik terlihat bahwa pertanyaan dibuat dengan baik, sehingga semua soal dapat dikerjakan sesuai dengan tingkat kemampuan siswa. Hal tersebut terlihat dari kejelasan dan kekonsistenan penulis dalam membuat soal. Kosakata yang penulis gunakan mudah dipahami, sesuai dengan materi yang diuraikan, dan mencirikan pelajaran fisika. Dalam bab ini terdapat 3 kegiatan yaitu 2 kegiatan berupa kegiatan ilmiah dan 1 kegiatan berupa soal pemahaman materi. Akan tetapi, soal-soal yang bersifat menantang perlu ditambahkan untuk mengeksplor kemampuan siswa.

3. Aspek kegiatan laboratorium dan petunjuk laboratorium

Kegiatan laboratorium yang dikemukakan oleh penulis dalam BSE 2 terdiri dari 6 percobaan. Adapun uraiannya sebagai berikut:

- a. Bab 1 besaran dan satuan terdiri dari satu percobaan, dimana percobaan tersebut penulis kemukakan pada halaman 7-8 mengenai mengukur massa dan waktu jatuh bola.

Kegiatan laboratorium yang penulis sajikan bertujuan untuk mengukur massa dan waktu jatuh benda. Setelah mempelajari materi pengukuran siswa diminta untuk melakukan percobaan, dimana dengan percobaan tersebut siswa akan lebih paham dan mengerti akan materi pengukuran. Dalam percobaan tersebut penulis menuliskan tujuan, alat dan bahan yang dipakai, serta prosedur kerja dalam percobaan secara terperinci. Hal ini memudahkan dan membantu siswa dalam melakukan percobaan.

- b. Bab 2 vektor tidak ada percobaan
- c. Bab 3 gerak dalam satu dimensi terdiri dari satu percobaan, dimana percobaan tersebut penulis kemukakan pada halaman 40-41 mengenai percepatan dari sebuah benda.

Kegiatan laboratorium yang disajikan oleh penulis berkaitan dengan materi gerak dalam satu dimensi. Setelah mempelajari materi gerak siswa diminta untuk melakukan percobaan, dimana percobaan tersebut bertujuan untuk memahami terjadinya percepatan dari suatu benda. Adanya percobaan tersebut siswa akan lebih paham dan dapat membedakan percepatan rata-rata dan percepatan sesaat yang dilakukan oleh benda. Dalam percobaan tersebut penulis menyebutkan tujuan, alat dan bahan yang dipakai, serta prosedur

kerja dalam percobaan secara terperinci. Hal tersebut akan memudahkan dan membantu siswa dalam melakukan percobaan.

- d. Bab 4 dalam buku ini dirangkai menjadi kegiatan semester 1. Dimana percobaan tersebut penulis kemukakan pada halaman 63-64.

Selain percobaan pada setiap bab, penulis juga menyajikan kegiatan laboratorium yang terangkum dalam kegiatan semester 1. Dalam kegiatan tersebut penulis menyajikan tiga percobaan. Adapun dalam percobaan pertama yaitu mengukur benda (zat cair, padat, dan gas) menggunakan alat ukur yang ada, sehingga dari percobaan tersebut siswa diharapkan mampu memahami proses pengukuran. Kegiatan kedua berkaitan dengan gerak jatuh bebas sebuah benda, dimana dalam percobaan tersebut siswa diharapkan mampu menentukan kecepatan benda yang bergerak jatuh bebas. Percobaan ketiga berkaitan dengan benda yang digerakkan secara melingkar, dimana dalam percobaan tersebut siswa diharapkan mampu menentukan gaya sentripetal pada benda yang bergerak melingkar. Melalui kegiatan tersebut penulis berharap siswa mempunyai *life skill*, kreativitas, dan daya saing. Pada kegiatan tersebut penulis menyebutkan tujuan, alat dan bahan yang dipakai, serta prosedur kerja dalam percobaan, sehingga hal tersebut akan memudahkan dan membantu siswa dalam melakukan percobaan.

- e. Bab 5 dinamika gerak terdiri dari satu percobaan, dimana percobaan tersebut penulis kemukakan pada halaman 66-67 mengenai konsep kelembaman.

Kegiatan laboratorium yang disajikan oleh penulis berkaitan dengan Hukum I Newton. Sebelum siswa mempelajari Hukum I Newton siswa diminta melakukan percobaan, dimana percobaan tersebut bertujuan untuk memahami konsep kelembaman. Adapun percobaan tersebut yaitu menyelipkan uang logam dalam bungkus kore api yang masih penuh isinya, kemudian dipukul secara perlahan-lahan sampai puluhan kali. Dengan mengamati kejadian tersebut siswa diharapkan dapat menyimpulkan dan memahami konsep kelembaman pada Hukum I Newton. Dalam kegiatan tersebut penulis menyebutkan tujuan, alat dan bahan yang dipakai, serta prosedur kerja dalam percobaan secara terperinci.

- f. Bab 6 tidak terdapat percobaan yang disajikan
- g. Bab 7 terdiri dari tiga percobaan yang terangkum dalam kegiatan semester 2, dimana percobaan tersebut penulis ungkapkan pada halaman 127-128.

Kegiatan laboratorium yang penulis sajikan terangkum dalam kegiatan semester 2. Setelah mempelajari materi kalor siswa diminta untuk melakukan percobaan, dimana percobaan tersebut terdiri dari tiga kegiatan tetapi sebelum melakukan percobaan siswa diminta untuk membuat kalorimeter terlebih dahulu. Adapun kegiatan

pertama yaitu menentukan kapasitas kalor kalorimeter, kegiatan kedua yaitu menentukan kalor jenis zat padat, dan kegiatan ketiga yaitu menentukan kalor lebur es, sehingga dari ketiga kegiatan tersebut siswa diharapkan akan lebih memahami materi kalor khususnya Asas Black. Dalam kegiatan tersebut penulis menyebutkan tujuan, alat dan bahan yang dipakai, serta prosedur kerja dalam percobaan, sehingga hal ini akan memudahkan dan membantu siswa dalam melakukan percobaan.

- h. Bab 8 elektrodinamika terdapat satu percobaan, dimana percobaan tersebut penulis ungkapkan pada halaman 132 mengenai hubungan antara potensial dan arus listrik.

Kegiatan laboratorium yang penulis sajikan berkaitan dengan listrik. Sebelum mempelajari Hukum Ohm siswa diminta untuk melakukan percobaan, dimana percobaan tersebut bertujuan untuk mengetahui hubungan antara beda potensial listrik dan arus listrik pada sebuah rangkaian listrik. Kegiatan tersebut disajikan oleh penulis agar siswa dapat memahami hubungan antara beda potensial listrik dan arus listrik pada sebuah rangkaian listrik. Dalam kegiatan tersebut penulis menyebutkan tujuan, alat dan bahan yang dipakai, serta prosedur kerja dalam percobaan, sehingga hal ini akan memudahkan dan membantu siswa dalam melakukan percobaan.

- i. Bab 9 gelombang elektromagnetik tidak ada percobaan

Buku ketiga yang diteliti dalam penelitian ini adalah BSE 3 karangan Joko Sumarsono. Dari segi penilaian aspek pemahaman konsep dan prinsip, buku ini termasuk dalam kategori baik, hal tersebut ditunjukkan dengan skor total penilaian adalah 4. Dari segi aspek penilaian bantuan pembelajaran di setiap akhir bab, buku ini termasuk dalam kategori baik yaitu dengan skor total penilaian adalah 11, sedangkan dari segi penilaian aspek kegiatan laboratorium dan petunjuk laboratorium, buku ini termasuk dalam kategori sangat baik dengan skor total penilaian adalah 47.

1. Aspek pemahaman konsep dan prinsip

Pada bab 2 materi gerak lurus terdapat kesalahan konsep yang penulis kemukakan pada hal. 35 . Penulis mengemukakan bahwa yang terbaca pada *spidometer* adalah kecepatan. Menurut Tipler (1998: 28) besarnya kecepatan sesaat disebut kelajuan sesaat. Hal tersebut membuktikan bahwa yang terbaca pada *spidometer* kendaraan bukanlah kecepatan, tetapi besarnya kecepatan sesaat yang disebut kelajuan sesaat.

2. Aspek bantuan pembelajaran di setiap akhir bab

Penilaian yang dilakukan terhadap aspek ini yaitu dengan menganalisis soal-soal pada yang penulis sajikan, yakni soal-soal yang berada pada akhir bab. Dimana setiap penilaian dilakukan dengan

menggunakan kriteria-kriteria yang sudah ditentukan dan menjadi patokan penilaian.

Pada bab 1 materi besaran dan satuan terdapat 15 soal yang terdiri dari 10 soal pilihan ganda dan 5 soal uraian. Penulis mengemukakan soal-soal tersebut pada halaman 25-27 . Dari semua soal yang penulis sajikan pada materi besaran dan satuan terlihat bahwa soal-soal tersebut dibuat dengan baik, sehingga soal-soal tersebut dapat dikerjakan sesuai dengan tingkat kemampuan siswa. Akan tetapi, terdapat soal yang tidak menyediakan pilihan jawaban yang tepat yaitu soal no. 5. Pada soal no. 5 mencari massa jenis dari suatu benda yang sudah diketahui massa dan volumenya. Kosakata yang digunakan dalam soal sesuai dengan materi yang penulis sajikan dan mencirikan pelajara fisika. Dalam bab ini terdapat 3 kegiatan berupa soal pemahaman materi, sehingga soal-soal pengembangan yang bersifat menantang perlu ditambahkan untuk mengeksplor kemampuan siswa.

Pada bab 5 materi alat-alat optik terdapat 15 soal yang terdiri dari 10 soal pilihan ganda dan 5 soal uraian. Penulis mengemukakan soal-soal tersebut pada halaman 130-131. Semua soal yang penulis sajikan pada materi alat optik dibuat dengan baik, sehingga semua soal dapat dikerjakan sesuai dengan kemampuan siswa. Kosakata yang digunakan dalam soal mudah dipahami, masih berada dalam jangkauan siswa, dan mencirikan pelajaran fisika. Dalam bab ini terdapat 3 kegiatan berupa soal pemahaman materi. Akan tetapi, dalam soal

tersebut masih kurang yaitu perlu adanya soal-soal pengembangan yang bersifat menantang dari materi yang penulis uraikan.

Pada bab 8 materi gelombang elektromagnetik terdapat 15 soal yang terdiri dari 10 soal pilihan ganda dan 5 soal uraian. Penulis mengemukakan soal-soal tersebut pada halaman 199-200. Semua pertanyaan yang penulis pada materi gelombang elektromagnetik sajikan dibuat dengan baik, sehingga semua soal tersebut dapat dikerjakan sesuai dengan kemampuan yang dimiliki oleh siswa. Kosakata yang penulis gunakan mudah dipahami dan sesuai dengan materi yang penulis sajikan. Akan tetapi, dalam soal-soal yang penulis sajikan masih terdapat kekurangan yaitu kurangnya soal-soal pengembangan yang dapat menantang siswa karena pada bab ini tidak terdapat kegiatan yang berupa diskusi/analisis masalah, sehingga soal-soal yang bersifat menantang perlu disajikan untuk mengeksplor pengetahuan siswa.

3. Aspek kegiatan laboratorium dan petunjuk laboratorium

Kegiatan laboratorium yang dikemukakan oleh penulis dalam buku BSE 3 terdiri dari 9 percobaan. Adapun rinciannya sebagai berikut:

- a. Pada bab 1 terdiri dari satu percobaan yang penulis ungkapkan pada hal. 18-19 mengenai pengukuran panjang, massa, dan volume dengan beberapa alat ukur.

Kegiatan laboratorium yang disajikan oleh penulis berkaitan dengan pengukuran. Setelah mempelajari materi besaran dan satuan khususnya pengukuran siswa diminta untuk melakukan suatu percobaan, dimana percobaan tersebut bertujuan untuk mengukur panjang, massa, dan volume dengan beberapa alat ukur. Pertama dalam percobaan tersebut siswa diminta untuk mengukur beberapa kawat dengan metode pengukuran dimensi. Kedua yaitu mengukur panjang, diameter, dan massa kelereng dengan metode pengukuran dimensi, kemudian mengukur volume kelereng dengan gelas ukur. Data dari percobaan tersebut digunakan untuk menghitung massa jenis kelereng dan membandingkan hasil pengukuran massa jenis kelereng antara metode pengukuran dimensi dan metode gelas ukur. Dari percobaan tersebut dapat menentukan alat ukur yang memiliki ketelitian paling baik. Hal tersebut menunjukkan bahwa percobaan yang penulis sajikan menekankan pada investigasi, sesuai dengan materi, aman dilakukan oleh siswa. Alat dan bahan dalam percobaan yang penulis sajikan juga disebutkan secara terperinci, sehingga hal tersebut dapat membantu dan memudahkan siswa dalam melakukan percobaan.

- b. Pada bab 2 terdiri dari satu percobaan yang penulis ungkapkan pada hal. 40-41 mengenai gerak lurus beraturan.

Kegiatan laboratorium yang penulis sajikan berkaitan dengan gerak lurus beraturan. Setelah mempelajari materi gerak khususnya gerak lurus beraturan siswa diminta untuk melakukan percobaan, dimana percobaan tersebut bertujuan untuk menentukan laju dari mobil mainan. Dari percobaan tersebut siswa diminta untuk menentukan laju mobil mainan dan membuat grafik yaitu hubungan antara panjang lintasan (s) dan laju (v) dan serta hubungan antara waktu dengan laju (v) dan waktu (t), sehingga dari percobaan tersebut siswa bisa mendefinisikan gerak lurus beraturaa. Percobaan yang penulis sajikan sesuai dengan materi dan aman dilakukan oleh siswa. Alat dan bahan dalam percobaan tersebut juga penulis uraikan secara terperinci sehingga dapat membantt dan memudahkan siswa dalam melakukan percobaan.

- c. Pada bab 3 terdiri dari satu percobaan yang penulis ungkapkan pada hal. 64 mengenai pengaruh gaya sentripetal terhadap benda yang bergerak melingkar.

Kegiatan laboratorium yang penulis sajikan berkaiatan dengan gerak melingkar. Setelah mempelajari materi gerak melingkar siswa diminta untuk melakukan percobaan, dimana percobaan tersebut bertujuan untuk mengamati pengaruh gaya sentripetal terhadap benda yang bergerak melingkar beraturan. Dalam percobaan tersebut

siswa diminta untuk memperhatikan posisi koin terhadap poros rotasi pada setiap perubahan kecepatan dan mencatat kecepatan sudut putaran ketika koin meninggalkan tempatnya yang terdapat dalam alat peraga gerak melingkar, sehingga dari percobaan tersebut siswa dapat mengetahui hubungan antar gaya sentripetal dan kecepatan sudut suatu benda. Percobaan yang penulis sajikan sesuai dengan materi yang telah dipelajari dan aman dilakukan oleh siswa. Alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan juga penulis uraikan secara terperinci, sehingga dapat membantu dan memudahkan siswa dalam melakukan percobaan.

- d. Pada bab 4 terdiri dari satu percobaan yang penulis ungkapkan pada hal. 96 mengenai pengaruh gaya terhadap benda yang bergerak lurus.

Kegiatan laboratorium yang penulis sajikan berkaitan dengan hukum Newton. Setelah mempelajari hukum Newton tentang gerak siswa diminta untuk melakukan percobaan, dimana percobaan tersebut bertujuan untuk mengetahui pengaruh gaya terhadap benda yang bergerak lurus. Dalam percobaan tersebut siswa diminta untuk mengamati pengaruh gaya terhadap sebuah benda yang bergerak lurus dan faktor penyebab benda tersebut bergerak. Setelah melakukan percobaan tersebut diharapkan siswa dapat mengetahui pengaruh gaya terhadap benda yang bergerak lurus. Percobaan yang penulis sajikan sesuai dengan materi yang telah dipelajari dan aman

dilakukan oleh siswa. Alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan juga penulis uraikan secara terperinci.

- e. Pada bab 5 terdiri dari satu percobaan yang penulis ungkapkan pada hal. 123 mengenai teropong bintang dengan 2 lensa positif.

Kegiatan laboratorium yang disajikan oleh penulis berkaitan dengan alat optik. Setelah mempelajari materi alat optik khususnya teropong siswa diminta untuk melakukan percobaan, dimana percobaan tersebut bertujuan untuk mengamati sifat bayangan dari teropong bintang. Dari percobaan tersebut siswa diharapkan dapat memahami prinsip kerja teropong bintang dan mengetahui sifat bayangan yang dihasilkan oleh teropong bintang. Percobaan yang disajikan oleh penulis menekankan investigasi, sesuai dengan materi yang telah penulis uraikan, dan aman dilakukan oleh siswa. Alat dan bahan dalam percobaan tersebut juga diuraikan secara terperinci oleh penulis, sehingga dapat membantu dan memudahkan siswa dalam melakukan percobaan.

- f. Pada bab 6 terdiri dari dua percobaan

- 1) Penulis mengungkapkan pada hal. 149-150 mengenai pengukuran panas jenis dengan kalorimeter.

Kegiatan laboratorium yang penulis sajikan berkaitan dengan materi kalor. Setelah mempelajari materi kalor siswa diminta untuk melakukan percobaan, dimana percobaan tersebut bertujuan untuk mengukur panas jenis dengan menggunakan

kalorimeter. Dalam percobaan tersebut siswa diminta untuk mencari panas jenis logam untuk pengisi cairan adalah air dan panas jenis cairan selain air. Percobaan yang disajikan oleh penulis sesuai dengan materi yang telah diuraikan dan aman dilakukan oleh siswa. Alat dan bahan yang digunakan dalam kegiatan tersebut juga telah diuraikan secara terperinci oleh penulis, sehingga akan membantu dan memudahkan siswa dalam melakukan percobaan.

- 2) Penulis ungkapkan pada hal. 156 mengenai konsep daya hantar panas.

Kegiatan laboratorium yang penulis sajikan berkaitan dengan materi kalor khususnya perpindahan kalor. Setelah mempelajari sub materi perpindahan kalor siswa diminta untuk melakukan percobaan, dimana percobaan tersebut bertujuan untuk mengukur daya hantar panas dari bahan yang mempunyai daya hantar panas rendah. Dari percobaan tersebut siswa diminta untuk mencari hubungan perubahan suhu dengan waktu ke dalam sebuah grafik dan menghitung konduktivitas termal dari tembaga serta menganalisis jika penerima panas tembaga dilapisi oleh nikel. Hal tersebut menunjukkan bahwa percobaan yang penulis sajikan menekankan investigasi, sesuai dengan materi yang diuraikan, dan aman dilakukan oleh siswa. Selain itu, alat dan

bahan yang digunakan dalam percobaan juga penulis uraikan secara terperinci.

- g. Pada bab 7 terdiri dari satu percobaan yang penulis ungkapkan pada hal. 181-182 mengenai kuat arus listrik.

Kegiatan laboratorium yang disajikan oleh penulis berkaitan dengan materi listrik khususnya sub materi amperemeter dan voltmeter. Setelah mempelajari materi tersebut siswa diminta untuk melakukan suatu percobaan, dimana percobaan tersebut bertujuan untuk mengukur kuat arus sebuah rangkaian menggunakan amperemeter. Dari percobaan tersebut siswa diharapkan dapat membaca pengukuran kuat arus listrik, mendefinisikan arus listrik, mengetahui hubungan antara kuat arus dan beda potensial listrik, dan mengetahui hubungan antara arus listrik dan banyaknya elektron yang mengalir pada suatu rangkaian listrik. Hal tersebut menunjukkan bahwa kegiatan yang disajikan oleh penulis menekankan pada investigasi, sesuai dengan materi yang telah penulis sajikan, dan aman dilakukan oleh siswa. Alat dan bahan dalam percobaan telah diuraikan oleh penulis secara rinci, sehingga dapat membantu dan memudahkan siswa dalam melakukan percobaan.

- h. Pada bab 8 terdiri dari satu percobaan yang penulis ungkapkan pada hal. 194-195 mengenai gelombang elektromagnetik.

Kegiatan laboratorium yang penulis sajikan berkaitan dengan materi gelombang elektromagnetik. Setelah mempelajari materi gelombang elektromagnetik siswa diminta untuk melakukan suatu percobaan, dimana percobaan tersebut bertujuan untuk membuktikan bahwa gelombang elektromagnetik adalah gelombang transversal. Dari percobaan tersebut diharapkan siswa dapat mendefinisikan gelombang elektromagnetik dan menyimpulkan ketika lempeng aluminium diletakkan secara vertikal dan horisontal, sehingga siswa paham betul akan gelombang elektromagnetik. Hal tersebut menunjukkan bahwa percobaan yang penulis sajikan menekankan investigasi, sesuai dengan materi, dan aman dilakukan oleh siswa. Selain itu, alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan juga penulis uraikan secara rinci.

Buku keempat yang diteliti dalam penelitian ini adalah non-BSE karangan Zaki Su'ud. Dari segi penilaian aspek pemahaman konsep dan prinsip, buku ini termasuk dalam kategori sangat baik, hal tersebut ditunjukkan dengan skor total penilaian adalah 5. Dari segi aspek penilaian bantuan pembelajaran di setiap akhir bab, buku ini termasuk dalam kategori sangat baik yaitu dengan skor total penilaian adalah 13. Sedangkan dari segi penilaian aspek kegiatan laboratorium dan petunjuk

laboratorium, buku ini termasuk dalam kategori sangat baik dengan skor total penilaian adalah 48.

1. Aspek pemahaman konsep dan prinsip

Semua konsep dan prinsip yang penulis sajikan pada non-BSE sudah akurat, artinya konsep dan prinsip yang disampaikan sudah benar. Sehingga tidak ada uraian panjang lebar untuk materi-materi yang penulis sajikan.

2. Aspek bantuan pembelajaran di setiap akhir bab

Pada bab 1 materi besaran dan satuan terdapat 20 soal yang terdiri dari 10 soal pilihan ganda dan 10 soal uraian. Penulis mengemukakan soal-soal tersebut pada halaman 32-34 . Dari 20 soal yaitu soal pilihan ganda dan uraian yang penulis sajikan terlihat bahwa ada soal tidak dapat dikerjakan. Seperti yang penulis kemukakan pada soal pilihan ganda no. 2 yaitu siswa diminta untuk membaca hasil pengukuran suatu benda dengan jangka sorong, akan tetapi pada soal tersebut penulis tidak menyertakan gambar sehingga siswa tidak dapat mengerjakan soal tersebut. Hendaknya penulis harus lebih cermat dan selektif dalam membuat soal. Selain itu, soal-soal yang penulis sajikan sesuai dengan materi yang penulis uraikan dan mencirikan pelajaran fisika.. Dalam bab ini terdapat 10 kegiatan yaitu 6 kegiatan berupa *review test* yaitu uji pemahaman dari setiap sub materi, 2 kegiatan berupa wacana yang berkaitan dengan materi sebagai ruang berpikir siswa yang dilakukan secara individu, 1 kegiatan berupa diskusi yaitu

ruang berpikir untuk siswa terhadap suatu wacana yang berkaitan dengan konsep materi yang dilakukan secara berkelompok, dan 1 kegiatan berupa soal tantangan. Dimana soal tantangan tersebut bersifat aplikatif yaitu bagaimana siswa mengaplikasikan pemahamannya dengan menjawab soal-soal tersebut dan untuk melatih daya analisis siswa mengenai materi yang telah dipelajari.

Pada bab 4 materi alat-alat optik terdapat 20 soal yang terdiri dari 10 soal pilihan ganda dan 10 soal uraian. Penulis mengemukakan soal-soal tersebut pada hal. 153-156 . Dari 20 soal yaitu soal pilihan ganda dan soal uraian yang penulis sajikan terlihat bahwa soal-soal tersebut dapat dikerjakan dan sesuai dengan materi yang penulis uraikan pada bab tersebut. Dalam bab ini terdapat 4 kegiatan yaitu 4 kegiatan berupa *review test* yaitu uji pemahaman dari setiap sub materi, 1 kegiatan berupa berupa wacana yang berkaitan dengan materi sebagai ruang berpikir siswa yang dilakukan secara individu, 2 kegiatan berupa diskusi yaitu ruang berpikir untuk siswa terhadap suatu wacana yang berkaitan dengan konsep materi yang dilakukan secara berkelompok, dan 1 kegiatan berupa soal tantangan. Dimana soal tantangan tersebut bersifat aplikatif yaitu bagaimana siswa mengaplikasikan pemahamannya dengan menjawab soal-soal tersebut dan untuk melatih daya analisis siswa mengenai materi yang telah dipelajari.

Pada bab 7 materi gelombang elektromagnetik terdapat 20 soal yang terdiri dari 10 soal pilihan ganda dan 10 soal uraian. Penulis

mengemukakan soal-soal tersebut pada hal. 242-244 . Dari 20 soal yaitu soal pilihan ganda dan soal uraian, perlu adanya koreksi pada soal pilihan ganda no. 7 mengenai kesesuaian besaran dan satuan yaitu penulisan satuan waktu dari m/s menjadi s. Dalam bab ini terdapat 5 kegiatan yaitu 1 kegiatan berupa *review test* yaitu uji pemahaman dari setiap sub materi, 1 kegiatan berupa wacana yang berkaitan dengan materi sebagai ruang berpikir siswa yang dilakukan secara individu, 2 kegiatan berupa diskusi yaitu ruang berpikir untuk siswa terhadap suatu wacana yang berkaitan dengan konsep materi yang dilakukan secara berkelompok, dan 1 kegiatan berupa soal tantangan. Dimana soal tantangan tersebut bersifat aplikatif yaitu bagaimana siswa mengaplikasikan pemahamannya dengan menjawab soal-soal tersebut dan untuk melatih daya analisis siswa mengenai materi yang telah dipelajari.

3. Aspek kegiatan laboratorium dan petunjuk laboratorium

Kegiatan laboratorium yang dikemukakan oleh penulis dalam buku non-BSE terdiri dari 16 percobaan. Adapun rinciannya sebagai berikut:

a. Bab 1 materi besaran dan satuan terdiri dari tiga percobaan

1) Penulis mengemukakan pada hal. 6 tentang jangka sorong .

Kegiatan laboratorium yang penulis sajikan berjudul jangka sorong sederhana. Setelah mempelajari materi pengukuran khususnya jangka sorong, siswa diminta untuk melakukan

percobaan. Dimana percobaan tersebut bertujuan untuk membuat jangka sorong sederhana. Kegiatan tersebut penulis sajikan agar siswa lebih memahami konsep materi yang sedang dibahas yaitu jangka sorong bagaimana cara mengukur dan membaca hasil pengukuran suatu benda. Dalam kegiatan tersebut penulis juga menyebutkan topik, tujuan, alat dan bahan yang dipakai, serta langkah kerja dalam percobaan secara terperinci. Kegiatan yang penulis sajikan berkaitan dengan materi yang dipelajari dan akan dilakukan oleh siswa.

- 2) Penulis mengemukakan pada hal. 7 tentang membandingkan pengukuran .

Kegiatan laboratorium yang disajikan oleh penulis berjudul membandingkan pengukuran. Setelah mempelajari alat ukur siswa diminta untuk melakukan percobaan, dimana percobaan tersebut bertujuan untuk membandingkan pengukuran panjang dengan beberapa alat ukur. Dalam percobaan tersebut siswa diminta untuk mengukur tebal buku menggunakan mistar, jangka sorong, dan mikrometer skrup. Dari pengukuran tersebut siswa harus bisa menentukan alat ukur mana yang paling teliti. Percobaan yang penulis sajikan sesuai dengan materi yang telah diuraikan dan akan dilakukan oleh siswa. Dalam percobaan tersebut penulis menyebutkan alat dan bahan yang dipakai dalam percobaan

secara terperinci. Hal tersebut akan lebih memudahkan dan membantu siswa dalam melakukan percobaan.

- 3) Penulis mengemukakan pada hal. 16 tentang membandingkan data pengukuran .

Kegiatan laboratorium yang penulis sajikan berjudul mengolah data pengukuran. Setelah mempelajari pengukuran siswa diminta untuk melakukan percobaan, dimana percobaan tersebut bertujuan untuk mengolah data ke dalam bentuk grafik. Dalam percobaan tersebut siswa diminta untuk melakukan pengukuran terhadap beberapa potongan kubus kayu dengan berbagai ukuran, kemudian mengolah data dari hasil pengukuran ke dalam bentuk grafik. Dari grafik tersebut terdapat hubungan antara besaran massa dan volume benda. Dalam kegiatan tersebut penulis menyebutkan topik, tujuan, alat dan bahan, dan langkah kerja dalam percobaan secara terperinci. Selain itu, percobaan yang penulis sajikan sesuai dengan materi yang penulis uraikan dan aman dilakukan oleh siswa.

- b. Bab 2 materi gerak terdiri dari satu percobaan yang penulis kemukakan pada hal. 48 mengenai gerak lurus beraturan

Kegiatan laboratorium yang disajikan oleh penulis sesuai dengan materi yang dipelajari oleh siswa yaitu gerak lurus beraturan. Sebelum mempelajari materi gerak lurus beraturan siswa diminta untuk melakukan percobaan, dimana percobaan tersebut bertujuan

untuk memahami gerak lurus beraturan suatu benda. Dalam percobaan tersebut siswa diminta untuk mengamati percepatan sebuah mobil mainan yang dikaitkan dengan pita *tricker timer* di atas lintasan lurus dengan kecepatan konstan dan menyimpulkan bagaimana hubungan percepatan dengan kecepatan pada gerak lurus beraturan sebuah mobil mainan. Dengan adanya percobaan tersebut diharapkan siswa dapat memahami konsep gerak lurus beraturan agar pembelajaran dapat berjalan dengan lancar. Dalam kegiatan tersebut penulis menyebutkan tujuan, alat dan bahan yang dipakai, serta langkah kerja dalam percobaan secara terperinci.

c. Bab 3 materi dinamika partikel terdiri dari dua percobaan

1) Penulis mengemukakan pada hal. 77 mengenai kelembaman .

Kegiatan laboratorium yang penulis sajikan terkait dengan konsep kelembaman pada Hukum I Newton. Sebelum mempelajari Hukum I Newton siswa diminta untuk melakukan percobaan terkait konsep kelembaman, dimana percobaan tersebut bertujuan untuk membuktikan Hukum I Newton. Dalam buku penulis mengemukakan bunyi Hukum I Newton pada hal. 78 yaitu “Jika benda dibiarkan pada keadaan dirinya sendiri (tidak ada gaya yang bekerja atau resultan gaya-gaya yang bekerja pada benda adalah nol) maka benda tersebut akan tetap dalam keadaan diam atau bergerak lurus beraturan”. Dimana dari percobaan tersebut siswa diminta untuk membuktikan

hukum tersebut dengan cara investigasi yaitu dengan meletakkan sebuah kelereng diatas kertas yang terletak di atas meja, kemudian menarik kertas tersebut dengan cepat (hentakkan) dan apa yang terjadi jika kertas tersebut ditarik secara perlahan. Dalam kegiatan tersebut penulis menyebutkan alat dan bahan yang dipakai dalam percobaan secara terperinci.

2) Penulis mengemukakan pada hal. 91 mengenai gerak melingkar .

Kegiatan laboratorium yang penulis sajikan berjudul gerak melingkar. Setelah mempelajari materi gerak melingkar siswa diminta untuk melakukan suatu percobaan, dimana percobaan tersebut bertujuan untuk mempelajari hukum Newton pada gerak melingkar. Dalam percobaan tersebut siswa diminta untuk melakukan investigasi terhadap bola yang dikaitkan dengan seutas tali dan diputar secara melingkar lalu bola tersebut dilepaskan beserta talinya. Dari percobaan tersebut diharapkan siswa akan lebih memahami konsep gerak melingkar dan tidak beranggapan bahwa setiap benda yang bergerak melingkar mempunyai gaya sentrifugal yaitu gaya yang mengarah ke luar. Percobaan tersebut akan lebih memudahkan dan membantu siswa karena penulis menyebutkan alat dan bahan yang dipakai secara terperinci.

d. Bab 4 materi alat-alat optik terdiri dari dua percobaan

1) Penulis mengemukakan pada hal. 131 mengenai titik fokus lup .

Kegiatan laboratorium yang penulis sajikan berkaitan dengan alat-alat optik yaitu menentukan titik fokus lup. Setelah mempelajari materi alat-alat optik khususnya lup, siswa diminta melakukan suatu percobaan yang dimana percobaan tersebut bertujuan untuk mengukur panjang titik fokus lup. Dalam percobaan tersebut siswa diminta untuk menyusun suatu alat yang terdiri dari kertas, lup, sumber cahaya, dan penggaris. Kemudian mengarahkan sumber cahaya ke arah atas dan mengatur posisi lup dengan digerakan maju mundur sehingga diperoleh berkas cahaya berupa satu titik pada kertas, lalu mengukur jarak antara kertas dan penggaris dimana jarak tersebut dinamakan titik fokus lup. Dari percobaan tersebut siswa diharapkan akan lebih memahami materi alat-alat optik khususnya lup. Hal ini menunjukkan bahwa percobaan tersebut menekankan investigasi. Selain itu, dalam kegiatan tersebut penulis menyebutkan alat dan bahan yang dipakai dalam percobaan secara terperinci, hal tersebut akan lebih membantu dan memudahkan siswa dalam melakukan percobaan.

- 2) Penulis mengemukakan pada hal. 139 mengenai teropong sederhana .

Kegiatan laboratorium yang penulis sajikan berkaitan dengan teropong. Sebelum mempelajari materi alat-alat optik khususnya teropong siswa diminta untuk melakukan percobaan, dimana percobaan tersebut bertujuan untuk membuat teropong sederhana. Dari percobaan tersebut diharapkan siswa dapat mengetahui sifat bayangan dari sumber cahaya. Hal ini menunjukka bahwa percobaan yang disajikan oleh penulis menekankan investigasi, aman dilakukan oleh siswa, dan sesuai dengan materi yang dipelajari yaitu teropong. Selain itu, penulis juga menyebutkan alat dan bahan yang dipakai dalam percobaan secara terperinci.

e. Bab 5 materi kalor terdiri dari empat percobaan

- 1) Penulis mengemukakan pada hal. 159 mengenai perpindahan kalor .

Kegiatan laboratorium yang disajikan oleh penulis berkaitan dengan materi kalor. Sebelum mempelajari materi kalor siswa diminta untuk melakukan suatu percobaan, dimana percobaan tersebut bertujuan untuk mengamati perpindahan kalor pada dua benda yang berbeda suhu. Dalam percobaan tersebut siswa diminta untuk mengamati keadaan gelas A dan gelas B setelah dilakukan percampuran antara air panas dan air

dingin serta suhu kedua gelas tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa percobaan yang penulis sajikan menekankan investigasi. Selain itu, kegiatan tersebut sesuai dengan materi yang penulis uraikan, dan aman dilakukan oleh siswa. Alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan tersebut juga penulis sebutkan secara terperinci, sehingga dapat membantu siswa dalam melakukan percobaan.

2) Penulis mengemukakan pada hal. 160 mengenai pengaruh kalor .

Kegiatan laboratorium yang penulis sajikan berkaitan dengan materi kalor yaitu pengaruh kalor. Setelah mempelajari materi kalor siswa diminta untuk melakukan percobaan, dimana percobaan tersebut bertujuan untuk mengamati pengaruh kalor terhadap suatu zat. Dalam percobaan tersebut siswa diminta untuk membakar kawat besi sampai merah membara kemudian mencelupkannya ke dalam air. Lalu mengamati apa yang terjadi pada kawat dan besi dan bagaimana suhu air tersebut serta mengapa demikian. Hal tersebut menunjukkan bahwa kegiatan yang penulis sajikan menekankan investigasi, sesuai dengan materi yang telah penulis uraikan, dan aman dilakukan oleh siswa. Alat dan bahan dalam percobaan tersebut juga telah penulis sebutkan secara terperinci, sehingga dapat membantu dan memudahkan siswa dalam melakukan percobaan.

- 3) Penulis mengemukakan pada hal. 175 mengenai konduksi .

Kegiatan laboratorium yang penulis sajikan berjudul berkaitan dengan perpindahan kalor yaitu konduksi. Sebelum mempelajari materi perpindahan kalor khususnya konduksi siswa diminta untuk melakukan suatu percobaan, dimana percobaan tersebut bertujuan untuk mengamati peristiwa konduksi. Dalam percobaan tersebut siswa diminta untuk memanaskan batang besi atau sendok besi di atas lilin dan mengamati apa yang terjadi dan yang dirasakan oleh siswa. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan yang penulis sajikan menekankan investigasi. Selain itu, percobaan tersebut sesuai dengan materi yang akan dipelajari, dan aman dilakukan oleh siswa. Alat dan bahan dalam percobaan tersebut juga penulis sebutkan secara terperinci, dengan hal ini akan membantu dan memudahkan siswa untuk melakukan percobaan.

- 4) Penulis mengemukakan pada hal. 181 mengenai massa jenis benda .

Kegiatan laboratorium yang penulis sajikan berkaitan dengan Asas Black. Setelah mempelajari Asas Black siswa diminta untuk melakukan percobaan, dimana percobaan tersebut bertujuan untuk menentukan massa jenis suatu benda. Dalam percobaan tersebut siswa diminta untuk menentukan massa jenis logam dengan menggunakan kalorimeter. Percobaan tersebut

penulis sajikan agar siswa bisa lebih memahami materi yang telah dipelajari. Hal ini menunjukkan bahwa percobaan yang penulis sajikan sesuai dengan materi yang telah dipelajari dan aman dilakukan oleh siswa. Alat dan bahan dalam percobaan tersebut juga penulis sebutkan secara rinci, sehingga dapat membantu dan memudahkan siswa dalam melakukan percobaan.

f. Bab 6 materi listrik dinamis terdiri dari tiga percobaan

- 1) Penulis mengemukakan pada hal. 198 mengenai rangkaian hambatan seri .

Kegiatan laboratorium yang disajikan oleh penulis berjudul rangkaian hambatan seri. Sebelum mempelajari materi listrik khususnya materi hambatan seri siswa diminta untuk melakukan percobaan, dimana percobaan tersebut bertujuan untuk menyusun rangkaian hambatan seri dan menentukan nilai hambatan pengganti. Dalam percobaan tersebut siswa diminta untuk merangkai rangkaian listrik dengan hambatan $2\ \Omega$, $4\ \Omega$, dan $6\ \Omega$ sesuai dengan gambar dan mengukur besarnya arus serta beda potensial listrik pada rangkaian tersebut. Kemudian membandingkan hasil arus dan beda potensial listrik dengan rangkaian yang berhambatan $12\ \Omega$ dan mengapa hal tersebut dapat terjadi. Hal tersebut menunjukkan bahwa percobaan yang penulis sajikan menekankan investigasi, sesuai dengan materi yang penulis uraikan, dan aman dilakukan oleh siswa. Alat dan

bahan dalam percobaan tersebut juga penulis sebutkan secara terperinci, sehingga dapat membantu dan memudahkan siswa dalam melakukan percobaan.

- 2) Penulis mengemukakan pada hal. 200 mengenai rangkaian hambatan paralel .

Kegiatan laboratorium yang disajikan oleh penulis berkaitan dengan rangkaian hambatan yaitu rangkaian hambatan paralel. Sebelum mempelajari materi listrik khususnya rangkaian paralel siswa diminta untuk melakukan percobaan, dimana percobaan tersebut bertujuan untuk menyusun hambatan paralel dan menentukan nilai hambatan pengganti. Dalam percobaan tersebut siswa diminta untuk merangkai suatu rangkaian listrik yang berhambatan $2\ \Omega$, $3\ \Omega$, dan $6\ \Omega$ sesuai gambar dan mengukur besarnya arus dan potensial listrik pada rangkaian tersebut. Kemudian membandingkan besar antara arus dan potensial listrik pada rangkaian yang berhambatan $12\ \Omega$ dan mengapa hal tersebut terjadi. Hal tersebut menunjukkan bahwa percobaan yang penulis sajikan menekankan investigasi, sesuai dengan materi yang akan dipelajari, dan aman dilakukan oleh siswa. Alat dan bahan dalam percobaan tersebut juga penulis sebutkan secara terperinci sehingga dapat membantu dan memudahkan siswa dalam melakukan percobaan.

- 3) Penulis mengemukakan pada hal. 217 mengenai daya listrik .

Kegiatan laboratorium yang disajikan oleh penulis berkaitan dengan pengukuran daya. Setelah mempelajari materi listrik khususnya daya listrik siswa diminta untuk melakukan percobaan, dimana percobaan tersebut bertujuan untuk menghitung energi dan biaya listrik dalam rumah. Dalam percobaan tersebut siswa diminta untuk mencatat daya listrik dan menghitung jumlah energi listrik yang dipakai. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan yang penulis sajikan menekankan investigasi, sesuai dengan materi yang dipelajari, dan aman dilakukan oleh siswa. Alat dan bahan dalam percobaan tersebut juga penulis sebutkan secara terprinci, sehingga memudahkan dan membantu siswa dalam melakukan percobaan.

- g. Bab 7 materi gelombang elektromagnetik terdiri dari satu percobaan yang penulis kemukakan pada hal. 234 mengenai spektrum warna matahari .

Kegiatan laboratorium yang disajikan oleh penulis berkaitan dengan gelombang elektromagnetik yaitu spektrum warna matahari. Setelah mempelajari gelombang elektromagnetik khususnya cahaya atau sinar tampsk siswa diminta untuk melakukan suatu percobaan, dimana percobaan tersebut bertujuan untuk mengamati spektrum warna cahaya matahari. Dalam percobaan tersebut siswa diminta untuk menuangkan air ke dalam bejana dan meletakkan cermin di dalamnya. Kemudian cermin dihadapkan ke arah matahari dan

mengatur sudut kemiringan cermin sehingga cermin dapat memantulkan cahaya matahari pada tembok berwarna putih. Lalu mengamati hasil pemantulan dan mengapa air dapat menguraikan cahaya polikromatik matahari serta mengapa susunan warna yang terurai dimulai dengan warna merah dan diakhiri dengan warna ungu. Hal tersebut menunjukkan bahwa percobaan yang penulis sajikan menekankan investigasi, sesuai dengan materi yang dipelajari, dan aman dilakukan oleh siswa. Alat dan bahan dalam kegiatan tersebut juga penulis uraikan secara terperinci, sehingga dapat membantu dan memudahkan siswa dalam melakukan percobaan. Selain itu, percobaan tersebut penulis sajikan agar siswa lebih memahami mengenai spektrum cahaya polikromatik baik dari panjang gelombang maupun frekuensinya.

C. Keterbatasan Penelitian

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah diungkapkan tentu masih terdapat keterbatasan dalam penelitian ini. Adapun keterbatasan tersebut yaitu dalam melakukan *judgement*, peneliti sudah mengupayakan konsistensi, namun disadari bahwa penelitian ini memiliki subjektivitas sehingga perlu pencermatan ulang terhadap hasil *judgement*. Keterbatasan lainnya yaitu kesulitan dalam menentukan sampel bab pada aspek bantuan pembelajaran di setiap akhir bab karena cakupan materi di bab pertama dan jumlah soal pada setiap sampel bab tidak sama.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat ditarik simpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan uji chi kuadrat yang telah dilakukan, secara umum antara BSE dan non-BSE Fisika SMA Kelas X memiliki perbedaan kualitas dari kriteria-kriteria dalam STRS, khususnya aspek pemahaman konsep dan prinsip, aspek bantuan pembelajaran di setiap akhir bab serta aspek kegiatan laboratorium dan petunjuk laboratorium. Hal ini ditunjukkan dengan nilai uji chi kuadrat sebagai berikut:
 - a. Hasil pengujian perbedaan kualitas dengan uji chi kuadrat untuk aspek pemahaman konsep dan prinsip diperoleh nilai uji chi kuadrat sebesar 1,4286, sedangkan nilai dari uji chi kuadrat pada tabel dengan taraf kepercayaan 5% sebesar 7,815. Dapat disimpulkan bahwa keempat buku memiliki perbedaan kualitas yang tidak signifikan.
 - b. Hasil pengujian perbedaan kualitas dengan uji chi kuadrat untuk aspek bantuan pembelajaran di setiap akhir bab diperoleh nilai chi kuadrat sebesar 0,1667, sedangkan nilai dari uji chi kuadrat pada tabel dengan taraf kepercayaan 5% sebesar 7,815. Dapat disimpulkan bahwa keempat buku teks memiliki perbedaan kualitas yang tidak signifikan.
 - c. Hasil pengujian perbedaan kualitas dengan uji chi kuadrat untuk aspek bantuan pembelajaran di setiap akhir bab diperoleh nilai chi kuadrat

sebesar 0,4783, sedangkan nilai dari uji chi kuadrat pada tabel dengan taraf kepercayaan 5% sebesar 7,815. Dapat disimpulkan bahwa keempat buku teks memiliki perbedaan kualitas yang tidak signifikan.

2. Perbedaan antara BSE dan non-BSE Fisika SMA Kelas X ditinjau dari aspek pemahaman konsep dan prinsip, aspek bantuan pembelajaran di setiap akhir bab serta aspek kegiatan laboratorium yang merujuk pada STRS seperti yang telah diuraikan dalam pembahasan. Dimana setiap buku yang diteliti memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Dari keempat buku yang diteliti untuk aspek pemahaman konsep dan prinsip, aspek bantuan pembelajaran di setiap akhir bab serta kegiatan laboratorium buku yang memiliki skor tertinggi adalah buku non-BSE. Salah satu kelebihan buku non-BSE dibandingkan dengan BSE yaitu penyampaian konsep dan prinsip yang lebih tepat dan akurat, soal-soal yang disajikan lebih menantang, dan penyajian kegiatan laboratorium yang lebih menarik.

B. Implikasi

1. Perlu adanya perbaikan dari keempat buku yang diteliti khususnya aspek pemahaman konsep dan prinsip, aspek bantuan pembelajaran di setiap akhir bab serta aspek kegiatan laboratorium dan petunjuknya.
2. Perlu adanya analisis lanjutan terhadap buku yang sama untuk jenis analisis yang berbeda, misalnya: ilustrasi dan isi materi.
3. Perlu adanya analisis terhadap BSE dan non-BSE lain yang diterbitkan oleh Pemerintah.

C. Saran

1. Hendaknya proses evaluasi terhadap BSE lain (yang sudah dan akan diterbitkan) oleh pemerintah dilakukan dengan lebih teliti, sehingga dapat meminimalisir kekurangan-kekurangan buku setelah diterbitkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulkarim, Aim. 1999. *Analisis Isi Buku Teks PPKn dan Implikasinya dalam Pengembangan Bahan Ajar yang Dapat Memberdayakan Keterampilan Berpikir Siswa Kelas XI SMA*. Bandung: Jurnal Pendidikan UPI. Diakses dari http://digilib.upi.edu/digitalview.php?digital_id=1291 pada Rabu, 1 Juli 2016 pukul 09.30 WIB.
- Adisendjaja, Yusuf Hilmi. 2007. *Identifikasi Kesalahan dan Miskonsepsi Buku Teks Biologi SMU*. UPI: Pendidikan Biologi (FMIPA). Diakses dari http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND._BIOLOGI/195512191980021-YUSUF_HILMI_ADISENDJAJA/KESALAHAN_DAN_MISKONSEPSI.pdf pada Kamis, 14 Juli 2016 pukul 22.00 WIB.
- Anderson, Lorin W & David R. Krathwohl. 2010. *Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen Revisi Taksonomi Pendidikan Bloom*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Arifin, Syamsul. 2009. *Sukses Menulis Buku Ajar dan Referansi: Teknik dan Strategi Menjadikan Tulisan Anda Layak Diterbitkan*. Jakarta: PT Grasindo.
- Bonawati, Eva. 2007. *Buku Teks dalam Pembelajaran Geografi di Kota Semarang*. Jurnal Geografi FIS UNNES, Vol. 4, No. 2 Juli 2007. Diakses dari <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JG/article/view/106> pada Jum'at, 1 Juli 2016 pukul 11.22 WIB.
- Collette, Alfred T & Eugene L. Chiappetta. 1994. *Science Instruction in the Middle and Secondary Schools*. New York: Macmillan Publishing.
- Dahar, Ratna Wilis. 2011. *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2014. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Gramedia.
- Djojosoediro, Wasih. 2009. *Pengembangan Pembelajaran IPA SD*. UNESA: FIP. Diakses dari <http://pjjpgsd.unesa.ac.id/dok/1.Modul-1-Hakikat%20IPA%20dan%20Pembelajaran%20IPA.pdf> pada Senin, 4 Juli 2016 pukul 13.45 WIB.
- GAO. 1996. *Content Analysis a Methodology for Structuring and Analyzing Written Material*. Washington: United Stated General Accounting Office.

- Hamalik, Oemar. 2010. *Perencanaan Pengajaran Berdasarkan Pendekatan Sistem*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Jumanto. 2014. *Tesis: Analisis Perbandingan Kualitas Buku Sekolah Elektronik (BSE) dengan non BSE Mata Pelajaran Sains untuk Sekolah Dasar Menggunakan Instrumen yang Merujuk pada Science Textbook Rating System*. UNY: Pascasarjana. (Tidak diterbitkan)
- Kartowagiran, Badrun. 2009. *Penyusunan Instrumen Kinerja SMK-SBI*. UNY: Pascasarjana.
- Lailatul, Hila dkk. 2015. *Analisis Isi Buku Sekolah Elektronik (BSE) Biologi Kelas XI Semester I Berdasarkan Literasi Sains*. Jurnal Edusain UINJKT, Vol. 7, No. 1, 10 Januari 2015. Diakses dari <http://journal.uinjkt.ac.id/index.php/edusains> pada Selasa, 2 Agustus 2016 pukul 23.00 WIB.
- Lidinillah, Didin Abdul Muiz. -----. *Perkembangan Metakognitif dan Pengaruhnya pada Kemampuan Belajar Anak*. Bandung: UPI. Diakses dari [http://file.upi.edu/Direktori/KD-TASIKMALAYA/DINDIN ABDUL MUIZ LIDINILLAH \(KD-TASIKMALAYA\)-197901132005011003/132313548%20-%20dindin%20abdul%20muiz%20lidinillah/Perkembangan%20Metakognitif.pdf](http://file.upi.edu/Direktori/KD-TASIKMALAYA/DINDIN ABDUL MUIZ LIDINILLAH (KD-TASIKMALAYA)-197901132005011003/132313548%20-%20dindin%20abdul%20muiz%20lidinillah/Perkembangan%20Metakognitif.pdf) pada Rabu, 1 Juli 2016 pukul 09.00 WIB.
- Liliawati, Winny & Taufik R, Ramlis. 2009. *Identifikasi Materi IPBA di SMA dengan Menggunakan CRI (Certainty of Response Index) dalam Upaya Perbaikan Urutan Pemberian Materi IPBA pada KTSP*. Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA.UNY: MIPA. Diakses dari http://eprints.uny.ac.id/12401/1/096_Pend_Fis_Winny.pdf pada Sabtu, 25 Juni 2016 pukul 23.05 WIB.
- Macnamara, Jim. 2006. *Media Content Analysis Uses, Benefits & Best Practice Methodology*. Asia Pasific: Media Monitors.
- Mariana, I Made Alit. 2009. *Hakikat IPA dan Pendidikan IPA*. Jakarta: PPPPTK IPA.
- Mukti, Andi Desi Yuliana dkk. -----. *Identifikasi Miskonsepsi dalam Buku Ajar Fisika SMA Kelas X Semester Gasal*. Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPF) FKIP UNS, Vol.1, No. 1. Diakses dari <http://score.ac.uk/downloadfiles47816506556.pdf> pada Sabtu, 16 Juli 2016 pukul 24.00 WIB.
- Muslich, Masnur. 2010. *Textbook Writing: Dasar-dasar Pemahaman, Penulisan, dan Pemakaian Buku Teks*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.

- Neuman, L.W. 2006. *Social Research Method, Qualitative and Quantitative Approaches 6th ed.* Boston: Allyn and Bacon.
- Neviyarni. 2009. *Pelayanan Bimbingan dan Koseling Berorientasi Khalih Fil Ardh.* Bandung: Alfabeta.
- Nugroho, Ikhlasul Ardi. 2010. *Tesis: Analisis Buku Sekolah Sains.* UNY: Pascasarjan. (Tidak diterbitkan)
- Prasetyo, Yuda Eko. 2014. *Skripsi: Analisis Isi Buku Sekolah Elektronik SMA Kelas X Ditinjau dari Muatan Life Skill dan Keterbacaannya.* UNY: FMIPA. (Tidak diterbitkan).
- Prasetyowati, Rita. 2013. *Analisis Dimensi.* Diakses dari <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/pendidikan/Rita%20Prasetyowati,%20M.Si./KULIAH%205%20MPF%202013.pdf> pada Selasa, 21 Maret 2017 pukul 22. 30 WIB.
- Prastowo, Andi. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif.* Yogyakarta: DIVA Press.
- Supriadi, Dedi. 2001. *Anatomi Buku Sekolah di Indonesia Problematika Penilaian, Penyebaran, dan Penggunaan Buku Pelajaran, Buku Bacaan, dan Buku Sumber.* Yogyakarta: Adicita Karya Nusa.
- Susilo. 2016. *Gerak Lurus Beraturan dan Gerak Lurus Berubah Beraturan.* Diakses dari <http://fkip.unri.ac.id/wp-content/uploads/2016/09/184-Fisika-Bab-17-GLB-dan-GLBB-ok.pdf> pada Selasa, 21 Maret 2017 pukul 22.45 WIB.
- Tipler, Paul A. 1998. *Fisika untuk Sains dan Teknik Jilid 1.* Jakarta: Erlangga.
- Widodo, Chomsin S & Jasmadi. 2008. *Panduan Menyusun Bahan Ajar Berbasis Kompetensi.* Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Widowati, Asri. 2008. *Diktat Pendidikan Sains.* UNY: FMIPA.
- Young, Hugh D & Freedman, Roger A. 2002. *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 1.* Jakarta: Erlangga.
- , 2005. *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional RI No. 11 Tahun 2005 tentang Buku Teks Pelajaran.* Jakarta: Permendiknas.
- , 2008. *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional RI No. 2 Tahun 2008 tentang Buku.* Jakarta: Permendiknas.

-----, 2013. *Peraturan Pemerintah No. 32 Tahun 2013 tentang Standar Nasional Pendidikan*. Jakarta: PP.

Zhang, Y & Wildemuth, B. M. 2009. *Applications of Social Research Methode to Questions in Information and Library Science*. Westport, CT: Libraries Unlimited

LAMPIRAN

Lampiran 1

Daftar Buku Fisika SMA Kelas X yang Digunakan Di sebagian Sekolah DIY

No	Nama Sekolah	Judul Buku	Pengarang	Penerbit
1	SMA N 5 Yogyakarta	1. Buku Panduan Pendidik Fsika untuk SMA Kelas X 1A	Rinawan Abadi, Risdiyani Chasanah	Intan Pariwara
		2. Fisika untuk SMA Kelas X 1A	Marthen Kanginan	Erlangga
		3. <i>Password</i> , Rahasia Cerdas Membedah Kisi-Kisi UN	Tim Inspirasi Guru	Masmedia
		4. Soal dan Penyelesaian SMA	Budi Prasodjo	Erlangga
2	SMA N 1 Pleret	1. Fisika untuk SMA Kelas X	Marthen Kanginan	Erlangga
		2. Fisika 1 SMA/MA Kelas X	Bambang Ruwanto	Yudhistira
		3. Fisika 1 untuk Kelas X SMA dan MA (K. 13)	Budi Purwanto	PT. Wangsa Jatra Lestari
		4. Fisika SMA	Supiyanto	Erlangga
		5. Sains Fisika	Agus Tranggono	Bumi Aksara
3	SMA N 1 Gamping	1. Fisika 1 untuk Sekolah Menengah Atas Kelas X	Nyoman Kertiaso	Balai Pustaka
		2. Fisika SMU	Bob Foster	Erlangga
4	SMA N 6 Yogyakarta	1. Fisika SMA Kelas X	Marthen Kanginan	Erlangga
		2. Seribu Pena Fisika untuk SMA/MA Kelas X	Marthen Kanginan	Erlangga
5	SMA N 1 Cangkringan	1. Fisika	Budi Purwanto	Tiga Serangkai
		2. Fisika untuk SMA Kelas X	Marthen Kanginan	Erlangga
6	MA Wahid Hasyim	1. Fisika Dasar (Teori dan Implementasinya)	Budi Purwanto	Tiga Serangkai
		2. Fisika untuk SMA Kelas X 1A	Marthen Kanginan	Erlangga
7	MAN Wonokromo	1. Fisika untuk SMA Kelas X Semester 2	Marthen Kanginan	Erlangga
		2. Fisika untuk SMA Kelas X 1B	Bob Foster	Erlangga
		3. Asas-Asas Fisika 1B	Bambang Ruwanto	Yudhistira

Lampiran 2

Validasi Instrumen Penilaian Buku Fisika SMA

VALIDASI INSTRUMEN PENILAIAN BUKU TEKS FISIKA

Subjek Penelitian : Buku Fisika SMA Kelas X (BSE dan non-BSE)

Judul Penelitian : Perbandingan Kualitas Buku Sekolah Elektronik (BSE) dan non BSE pada Mata Pelajaran Fisika SMA Kelas X Ditinjau dari Aspek Pemahaman Konsep dan Prinsip, Aspek Bantuan Pembelajaran di Setiap Akhir Bab serta Aspek Kegiatan Laboratorium dan Petunjuk Laboratorium: Telaah Menggunakan Instrumen *Science Textbook Rating System (STRS)*

Peneliti : Septiana Karumaningrum

Validator :

Tanggal :

Petunjuk :

1. Lembar validasi ini diisi oleh Bapak/Ibu ahli bahasa
2. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu terkait penerjemahan instrumen
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan terkait penerjemahan instrumen

A. Instrumen Penilaian Konsep dan Prinsip

No.	Kriteria	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Konsep dan prinsip harus sesuai dengan tingkat kelas siswa					
	Jumlah					

B. Aspek Bantuan Pembelajaran di setiap Akhir Bab

No.	Kriteria Penilaian	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Pertanyaan dibuat dengan baik dan berguna untuk pengulangan					
2	Kosa kata yang digunakan saling berhubungan dan bermanfaat untuk siswa					
3	Proyek dan kegiatan menimbulkan pemikiran dan menantang					
	Jumlah					

C. Instrumen Penilaian Aspek Kegiatan Laboratorium dan Petunjuknya

No	Kriteria Penilaian	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Kegiatan laboratorium sesuai dengan aspek kemampuan kognitif siswa pada tingkat tertentu					
2	Kegiatan laboratorium melibatkan keterampilan siswa yang terkait kemampuan manipulatif siswa yang sesuai pada tingkat kelasnya					
3	Kegiatan laboratorium menekankan pada aspek investigasi					
4	Kegiatan laboratorium aman dilakukan siswa					
5	Alat dan bahan tersedia untuk menunjang kegiatan laboratorium					
6	Kegiatan laboratorium sesuai dengan substansi materi yang diberikan					
7	Kegiatan laboratorium tercakup dalam uraian bahan/materi yang ditampilkan					
8	Kegiatan laboratorium tercakup dalam petunjuk kegiatan laboratorium yang terpisah					
9	Kegiatan laboratorium dapat mendukung dan dilakukan selama kelas berlangsung					
10	Kegiatan laboratorium sejalan dengan uraian materi pelajaran dan berhubungan dengan pedoman kegiatan					
	Jumlah					

Rangkuman hasil penilaian Kualitatif

- Verifikasi kegiatan laboratorium yg ber akurasi
dan benar agar hasil pemeriksaan
terjadi kontes dan kuantitas yg

pekerjaan sesuai kerja seperti dalam
daftar.

Yogyakarta, 6 Oktober 2016

Validator,

Suparwito

FIGURE 12-3 Science textbook rating system

Title of textbook _____ Publisher _____

Author _____ Year published _____

Price _____

Give each item listed between 1 and 5 points based on the following categories:

1 point Unsatisfactory
2 points Poor
3 points Satisfactory
4 points Good
5 points Excellent

The total number of possible points using this system is 290. A partial score for each category should first be determined. These partial scores may then be totalled to arrive at an overall score for each textbook under consideration.

Use the following chart to determine the overall quality of the textbook:

Scores between 261 and 290	Excellent
Scores between 232 and 260	Good
Scores between 203 and 231	Satisfactory
Scores between 174 and 202	Poor
Scores below 174	Unsatisfactory

Criteria	Unsatisfactory 1	Poor 2	Satisfactory 3	Good 4	Excellent 5
1. Content					
1. Content is up to date.					
2. Content is scientifically accurate.					
3. Content is appropriate for grade level of students.					
4. Content reflects the scientific enterprise.					
5. Content includes historical background and development of concepts and principles.					
6. Content includes moral and ethical implications of science.					
7. Content stresses the interaction of science, society, and technology.					
8. Content is relevant to students (e.g., rural or urban).					
9. Unit objectives are clearly stated.					
Partial score _____					
2. Organization					
1. The organization of topics or units fits the sequence of the syllabus to be used for the course.					
2. Organization is flexible, permitting variation in sequence.					
3. Material within the chapters is well organized.					
Partial score _____					

FIGURE 12-3 *continued*

Criteria		1 <i>Unsatisfactory</i>	2 <i>Poor</i>	3 <i>Satisfactory</i>	4 <i>Good</i>	5 <i>Excellent</i>
3. Reading level						
1. Reading level of text is appropriate for grade level of students.						
2. Technical words are kept to a minimum.						
3. Technical language is appropriate for grade level.						
4. Technical words are clearly explained when used.						
Partial score _____						
4. Understanding concepts and principles						
1. Concepts and principles are appropriate for grade level of students.						
Partial score _____						
5. Instructional approach						
1. Approach stresses science as inquiry.						
2. Content is presented at a variety of cognitive levels.						
3. Approach is suitable for a wide range of student abilities.						
Partial score _____						
6. Illustrations						
1. Illustrations are up to date.						
2. Photographs are clear and of good quality.						
3. Line drawings are well done and clearly executed.						
4. Illustrations are tied in with the content of the text.						
5. Captions for illustrations are well written and appropriate.						
6. Illustrations are useful in teaching.						
7. Illustrations are strategically placed within the text.						
Partial score _____						
7. End-of-chapter teaching aids						
1. Questions are well constructed and useful for review.						
2. Activities are suitable for a wide range of student abilities.						
3. Vocabulary lists are pertinent and useful to students.						
4. Suggested activities and projects are thought-provoking and challenging.						
Partial score _____						
8. Laboratory activities in text and/or accompanying manual						
1. Laboratory activities in text and/or accompanying manual are suitable for the cognitive capabilities of students at the grade level.						
2. Laboratory activities in text and/or accompanying manual involve skills that are within the manipulative capabilities of students at the grade level.						
3. Laboratory activities stress investigation.						

FIGURE 12-3 continued

Criteria	Unsatisfactory 1	Poor 2	Satisfactory 3	Good 4	Excellent 5
4. Laboratory activities are safe for students to perform.					
5. Facilities needed for laboratory activities are available.					
6. Equipment and apparatus are available for suggested laboratory activities.					
7. Activities are relevant to the content presented.					
8. Laboratory activities are included in text material.					
9. Laboratory activities are included in a separate laboratory manual.					
10. Laboratory activities can be conducted during a class period.					
11. Laboratory activities are identified in the text and correlated with the laboratory manual.					
Partial score _____					
9. Teacher aids					
1. Teacher's guide is available for text and is useful.					
2. Annotated edition is available for text and is useful.					
3. Unit tests are provided.					
4. Equipment list is available for laboratory program.					
5. Supply list is available for laboratory program.					
6. Student workbook is available.					
7. Library resource materials are suggested.					
Partial score _____					
10. Indexes and Glossaries					
1. Glossary is accurate and complete.					
2. Index is accurate and complete.					
3. Table of contents is accurate and complete.					
Partial score _____					
11. Physical makeup of text					
1. Textbook cover is attractive.					
2. Book is well constructed and durable.					
3. Textbook is not oversized or cumbersome.					
4. The print is attractive, and size is suitable for ease in reading.					
5. Page design is not cluttered.					
6. Paper is of good quality.					
Partial score _____					
Total score _____					

Lampiran 3

Rangkuman Hasil Penilaian Buku Teks Fisika Menggunakan Instrumen yang Telah Divalidasi

Lampiran 3

Tabel 3. 1. Rangkuman penilaian aspek pemahaman konsep dan prinsip

No.	Kriteria	Subjek	Deskripsi
1	Konsep dan prinsip harus sesuai dengan tingkat kelas siswa	BSE 1	Konsep yang penulis sajikan di beberapa bab masih terdapat ketidakakurat seperti: ➤ Bab 1 mengenai konsep pembulatan dan konsep aturan berhitung dengan angka penting. ➤ Bab 2 mengenai konsep gerak pada Hukum III Newton dan gerak vertikal ➤ Bab 3 mengenai teropong yaitu persamaan matematis (panjang tubus) untuk mata berakomodasi maksimum (skor 2)
		BSE 2	Konsep yang disajikan di beberapa bab masih masih terdapat ketidakakuratan seperti: ➤ Bab 1 mengenai konsep satu mater dan satu ampere standar (skor 3)
		BSE 3	Konsep yang penulis sajikan pada bab gerak lurus terdapat ketidakakuratan konsep yaitu pada materi gerak lurus mengenai apa yag terbaca pada <i>speedometer</i> kendaraan. (skor 4)
		Non-BSE	Konsep dan prinsip yang diuraikan oleh penulis sudah benar, tetapi ada beberapa koreksi dalam penulisan seperti: ➤ Bab 2 gerak lurus dipercepat beraturan dan gerak lurus diperlambat beraturan menjadi gerak lurus berubah beraturan (glbb) dipercepat dan gerak lurus berubah beraturan (glbb) diperlambat. (skor 5)

Tabel 3. 2. Rangkuman penilaian aspek bantuan pembelajaran di setiap akhir bab

No.	Kriteria	Subjek	Deskripsi
1	Pertanyaan dibuat baik dan berguna untuk pengulangan	BSE 1	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pada bab 1 materi besaran dan satuan terdiri dari 10 soal pilihan ganda dan 5 soal uraian. Dari 10 soal pilihan ganda dan 5 soal uraian tersebut semua soal dapat dikerjakan. ➤ Pada bab 3 materi alat-alat optik terdiri dari 10 soal pilihan ganda dan 5 soal uraian. Dari 10 soal pilihan ganda dan 5 soal uraian tersebut semua soal dapat dikerjakan. ➤ Pada bab 6 materi gelombang elektromagnetik terdiri dari 10 soal pilihan ganda dan 5 soal uraian. Dari 10 soal pilihan ganda dan 5 soal uraian tersebut semua soal dapat dikerjakan. <p>Kes: Pada buku karangan Tri Widodo, dari ketiga sampel bab yang diteliti terdapat satu soal pada bab 6 yang tidak memiliki jawaban yaitu soal pilihan ganda no. 2 (Skor 4)</p>
		BSE 2	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pada bab 1 materi besaran dan satuan terdiri dari 25 soal pilihan ganda dan 10 soal uraian. Dari 25 soal pilihan ganda yang disajikan terdapat dua soal yang jawabannya tidak sesuai dengan kunci jawaban yaitu soal no. 6 dan no.10. ➤ Pada bab 6 materi alat-alat optik terdiri dari 30 soal pilihan ganda dan 10 soal uraian. Dari 30 soal pilihan ganda dan 10 soal tersebut semua soal dapat dikerjakan. ➤ Pada bab 9 materi gelombang elektromagnetik terdiri dari 20 soal pilihan ganda dan 10 soal uraian. Dari 20 soal pilihan ganda dan 10 soal uraian tersebut semua soal dapat dikerjakan. <p>Kes: Pada buku karangan Aip Saripudin, dari tiga sampel bab yang diteliti terdapat ketidaksesuaian antara soal dengan kunci jawaban yaitu pada soal pilihan ganda no. 6 dan no. 10. (Skor 4)</p>
		BSE 3	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pada bab 1 materi besaran dan satuan terdiri dari 10 soal pilihan ganda dan 5

			<p>soal uraian. Dari 10 soal pilihan ganda dan 5 soal uraian tersebut ada satu soal yang tidak memiliki jawaban yang tepat yaitu opsi pilihan jawaban yang tepat tidak tersedia yaitu soal no. 5.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Bab 5 materi alat-alat optik terdiri dari 10 soal pilihan ganda dan 5 soal uraian. Dari 10 soal pilihan ganda yang disajikan terdapat semua soal dapat dikerjakan ➤ Pada bab 8 materi gelombang elektromagnetik terdiri dari 10 soal pilihan ganda dan 5 soal uraian. Dari 10 soal pilihan ganda dan 5 soal uraian tersebut semua soal dapat dikerjakan. <p>Kes: Pada buku karangan Joko Sumarsono, dari tiga sampel bab yang diteliti terdapat soal yang tidak memiliki jawaban yang tepat yaitu opsi jawaban yang tepat tidak tersedia yaitu pada bab 1 soal pilihan ganda no. 5.</p> <p>(Skor 4)</p>
		Non-BSE	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pada bab 1 materi besaran dan satuan terdiri 10 soal pilihan ganda dan 10 soal uraian. Dari 10 soal pilihan ganda terdapat satu soal yang tidak dapat dikerjakan karena gambar jangka sorong hasil pengukuran tidak disertakan yaitu soal no. 2. ➤ Pada bab 4 materi alat-alat optik terdiri dari 10 soal pilihan ganda dan 10 soal uraian. Dari 10 soal pilihan ganda dan 10 soal uraian tersebut semua soal dapat dikerjakan. ➤ Pada bab 7 materi gelombang elektromagnetik terdapat 10 soal pilihan ganda dan 10 soal uraian. Dari 10 soal pilihan ganda yang disajikan terdapat soal yang penulisan besaran dan satuan tidak sesuai yaitu soal no. 7 <p>Kes: Pada buku karangan Zaki Su'ud, dari tiga sampel bab yang diteliti terdapat soal yang tidak menyertakan gambar pengukuran yaitu bab 1 soal pilihan ganda no. 2. Pada bab 7 yaitu soal no. 7 terdapat ketidaksesuaian penulisan antara besaran dan satuan. Selain itu dalam buku tersebut juga tidak disertai dengan kunci jawaban.</p>

			(Skor 3)
2	Kosakata yang digunakan saling berhubungan dan bermanfaat untuk siswa	BSE 1	Kosakata yang penulis sajikan dalam setiap soal pada sampel bab sesuai dengan materi, familiar dan mencirikan pelajaran fisika. (Skor 4)
		BSE 2	Kosakata yang disajikan oleh penulis dalam setiap soal pada sampel bab sesuai dengan materi dan mencirikan pelajaran fisika. (Skor 4)
		BSE 3	Kosakata yang disajikan oleh penulis dalam setiap soal pada sampel bab sesuai dengan materi dan mencirikan pelajaran fisika. (Skor 4)
		Non-BSE	Kosa kata yang penulis sajikan dalam setiap soal pada sampel bab sesuai dengan materi dan mencirikan pelajaran fisika. Meskipun ada beberapa soal yang menggunakan kosakata baru yang mungkin jarang ditemui oleh siswa pada tingkat tertentu, misalnya pada soal-soal tantangan. (Skor 5)
3	Proyek dan kegiatan dapat menimbulkan pemikiran dan menantang	BSE 1	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pada bab 1 materi besaran dan satuan terdapat 7 kegiatan yaitu 2 kegiatan untuk diskusi kelompok, 1 kegiatan untuk uji pemahaman materi berupa soal dan 4 kegiatan untuk latihan mandiri. ➤ Pada bab 3 materi alat-alat optik terdapat 2 kegiatan yaitu 1 kegiatan untuk diskusi dan 1 kegiatan berupa soal uji pemahaman materi. ➤ Pada bab 6 materi gelombang elektromagnetik terdapat 2 kegiatan berupa soal uji pemahaman materi. (Skor 4)
		BSE 2	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pada bab 1 materi besaran dan satuan terdapat 3 kegiatan yaitu 2 kegiatan berupa kegiatan ilmiah dan 1 kegiatan berupa soal penguasaan materi. ➤ Pada bab 6 materi alat-alat optik terdapat 5 kegiatan yaitu 4 kegiatan berupa soal pemahaman materi dan 1 kegiatan berupa kegiatan ilmiah. ➤ Pada bab 9 materi gelombang elektromagnetik terdapat 3 kegiatan yaitu 2 kegiatan berupa kegiatan ilmiah dan 1 kegiatan berupa soal pemahaman materi.

			(Skor 4)
		BSE 3	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pada bab 1 materi besaran dan satuan terdapat 3 kegiatan yaitu berupa soal uji kemampuan pada sub materi tertentu. ➤ Pada bab 5 materi alat-alat optik terdapat 3 kegiatan berupa soal uji pemahaman. ➤ Pada bab 8 materi gelombang elektromagnetik tidak terdapat kegiatan baik yang berupa soal pemahaman materi ataupun diskusi.
		Non-BSE	<p>(Skor 3)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Pada bab 1 materi besaran dan satuan terdapat 10 kegiatan yaitu 6 kegiatan berupa <i>review test</i> yaitu uji pemahaman dari setiap sub materi, 2 kegiatan berupa wacana yang berkaitan dengan materi sebagai ruang berpikir siswa yang dilakukan secara individu, 1 kegiatan berupa diskusi yaitu ruang berpikir untuk siswa terhadap suatu wacana yang berkaitan dengan konsep materi yang dilakukan secara berkelompok, dan 1 kegiatan berupa soal tantangan. ➤ Pada bab 4 materi alat-alat optik terdapat 8 kegiatan yaitu 4 kegiatan berupa <i>review test</i> yaitu uji pemahaman dari setiap sub materi, 1 kegiatan berupa wacana yang berkaitan dengan materi sebagai ruang berpikir siswa yang dilakukan secara individu, 2 kegiatan berupa diskusi yaitu ruang berpikir untuk siswa terhadap suatu wacana yang berkaitan dengan konsep materi yang dilakukan secara berkelompok, dan 1 kegiatan berupa soal tantangan. ➤ Pada bab 7 materi gelombang elektromagnetik terdapat 5 kegiatan yaitu 1 kegiatan berupa <i>review test</i> yaitu uji pemahaman dari setiap sub materi, 1 kegiatan berupa wacana yang berkaitan dengan materi sebagai ruang berpikir siswa yang dilakukan secara individu, 2 kegiatan berupa diskusi yaitu ruang berpikir untuk siswa terhadap suatu wacana yang berkaitan dengan konsep materi yang dilakukan secara

			berkelompok, dan 1 kegiatan berupa soal tantangan. (Skor 5)
--	--	--	---

Tabel 3. 3. Rangkuman penilaian aspek kegiatan laboratorium

No.	Kriteria	Subjek	Deskripsi
1	Kegiatan laboratorium sesuai dengan aspek penguasaan kognitif siswa pada tingkat tertentu.	BSE 1	Kegiatan laboratorium yang penulis sajikan sesuai dengan kognitif siswa pada tingkat tertentu. Hal tersebut ditunjukkan oleh tingkat pengetahuan siswa pada materi yang penulis uraikan yang kemudian diaplikasikan dengan memberi/menarik kesimpulan dari setiap percobaan yang disajikan. (Skor 5)
		BSE 2	Kegiatan laboratorium yang penulis sajikan sesuai dengan kognitif siswa pada tingkat tertentu. Hal tersebut ditunjukkan oleh tingkat pengetahuan siswa pada materi yang penulis uraikan yang kemudian diaplikasikan dengan memberi/menarik kesimpulan dari setiap percobaan yang disajikan. (Skor 5)
		BSE 3	Kegiatan laboratorium yang penulis sajikan sesuai dengan tingkat kognitif siswa pada tingkat tertentu. Hal tersebut ditunjukkan oleh tingkat kemampuan siswa pada materi yang uraikan yang kemudian diaplikasikan dengan memberi/menarik kesimpulan dari setiap percobaan yang disajikan. (Skor 5)
		Non-BSE	Kegiatan laboratorium yang penulis sajikan sesuai dengan kognitif siswa pada tingkat tertentu. Hal tersebut ditunjukkan oleh tingkat kemampuan siswa pada materi yang penulis uraikan yang kemudian diaplikasikan dengan memberi/menarik kesimpulan dari setiap percobaan yang disajikan. (Skor 5)
2	Kegiatan laboratorium melibatkan keterampilan siswa yang terkait kemampuan manipulatif siswa	BSE 1	Kegiatan laboratorium yang penulis sajikan melibatkan keterampilan siswa. Hal tersebut ditunjukkan dengan adanya kegiatan-kegiatan yang melibatkan keterampilan siswa, seperti menggunakan alat, merangkai alat, dan membuat alat. (Skor 5)

	yang sesuai dengan tingkat kelasnya	BSE 2	Kegiatan laboratorium yang penulis sajikan melibatkan keterampilan siswa. Hal tersebut ditunjukkan dengan adanya kegiatan-kegiatan yang melibatkan keterampilan siswa, seperti menggunakan alat, merangkai alat, dan membuat alat. (Skor 5)
		BSE 3	Kegiatan laboratorium yang penulis sajikan melibatkan keterampilan siswa. Hal tersebut ditunjukkan dengan adanya kegiatan-kegiatan yang melibatkan keterampilan siswa, seperti menggunakan alat, merangkai alat, dan membuat alat. (Skor 5)
		Non-BSE	Kegiatan laboratorium yang penulis sajikan melibatkan keterampilan siswa. Hal tersebut ditunjukkan dengan adanya kegiatan-kegiatan yang melibatkan keterampilan siswa, seperti menggunakan alat, merangkai alat, dan membuat alat. (Skor 5)
3	Kegiatan laboratorium menekankan pada aspek investigasi	BSE 1	Kegiatan laboratorium yang penulis sajikan menekankan investigasi. Hal tersebut ditunjukkan dengan dimintanya siswa untuk mencari hubungan, menjawab pertanyaan-pertanyaan, dan diskusi. (Skor 5)
		BSE 2	Kegiatan laboratorium yang penulis sajikan menekankan pada investigasi. Hal tersebut ditunjukkan dengan dimintanya siswa untuk mencari hubungan, menjawab pertanyaan, dan diskusi. (Skor 5)
		BSE 3	Kegiatan laboratorium yang penulis sajikan menekankan pada investigasi. Hal tersebut ditunjukkan dengan dimintanya siswa untuk mencari hubungan, menjawab pertanyaan, dan diskusi. (Skor 5)
		Non-BSE	Kegiatan laboratorium yang penulis sajikan menekankan pada investigasi. Hal tersebut ditunjukkan dengan dimintanya siswa untuk mencari hubungan, menjawab pertanyaan-pertanyaan, dan diskusi.

			(Skor 5)
4	Kegiatan laboratorium aman dilakukan siswa	BSE 1	<p>Dalam BSE 1 terdapat 16 percobaan yang disajikan, yaitu percobaan mengenai massa jenis, penjumlahan vektor gaya, gerak melingkar, gerak melingkar beraturan, sifat kelembaman sebuah benda, Hukum II Newton, pengukuran suhu, pengaruh kalor terhadap suhu benda, perubahan wujud zat, mengukur kuat arus listrik, mengukur beda potensial listrik, hukum Ohm, ggl dan tegangan jepit, dan rangkaian hambatan. Akan tetapi, untuk percobaan ggl dan tegangan jepit terdapat ketidakjelasan prosedur kerja.</p> <p>(Skor 3)</p>
		BSE 2	<p>Dalam BSE 2 terdapat 6 percobaan yang disajikan, yaitu mengukur massa dan waktu jatuh benda, memahami terjadinya percepatan dari suatu benda, kegiatan semester 1, memahami konsep kelembaman, kegiatan semester 2, memahami hubungan antara arus dan potensial listrik. Prosedur kerja yang disajikan dalam petunjuk percobaan jelas dan runtut.</p> <p>(Skor 5)</p>
		BSE 3	<p>Dalam BSE 3 terdapat 9 percobaan yang disajikan, yaitu percobaan mengenai pengukuran, gerak lurus beraturan, pengaruh gaya sentripetal terhadap benda yang bergerak melingkar beraturan, pengaruh gaya terhadap benda yang bergerak lurus, teropong bintang yang memiliki 2 lensa positif, pengukuran panas jenis dengan kalorimeter, daya hantar panas, pengukuran kuat arus dengan amperemeter, dan pembuktian gelombang elektromagnetik adalah gelombang transversal. Akan tetapi, untuk percobaan pengaruh gaya terhadap benda yang bergerak lurus sebaiknya dilengkapi dengan gambar rangkaian alat karena dalam percobaan membutuhkan aliran arus listrik.</p> <p>(Skor 4)</p>

		Non-BSE	Dalam buku non-BSE terdapat 16 percobaan yang disajikan, yaitu percobaan mengenai jangka sorong sederhana, membandingkan pengukuran, mengolah data pengukuran, gerak lurus beraturan, kelembaman, gerak melingkar, titik fokus lup, teropong sederhana, perpindahan kalor, pengaruh kalor, konduksi, massa jenis benda, rangkaian hambatan seri, rangkaian hambatan paralel, daya listrik di rumah, dan spektrum warna matahari. Prosedur kerja yang diuraikan dalam buku non-BSE jelas dan runtut. (Skor 5)
5	Alat dan bahan tersedia untuk menunjang kegiatan laboratorium.	BSE 1	List alat dan bahan pada BSE 1 tidak penulis sebutkan secara terperinci, sehingga siswa harus menentukan sendiri alat dan bahan yang akan dipakai dalam kegiatan dari langkah kerja. (Skor 1)
		BSE 2	List alat dan bahan pada BSE 2 penulis uraikan secara terperinci, sehingga siswa tidak harus menentukan sendiri alat dan bahan yang dipakai dalam kegiatan dari langkah kerja. (Skor 5)
		BSE 3	List alat dan bahan penulis uraikan secara terperinci, sehingga siswa tidak harus menentukan alat dan bahan yang dipakai sendiri dari langkah kerja. (Skor 5)
		Non-BSE	List alat dan bahan penulis uraikan secara terperinci, sehingga siswa tidak harus menyimpulkan sendiri alat dan bahan yang dipakai dalam kegiatan dari langkah kerja. (Skor 5)
6	Kegiatan laboratorium sesuai dengan substansi materi yang diberikan	BSE 1	Semua kegiatan laboratorium yang penulis sajikan sesuai dengan isi/pokok materi dimana kegiatan tersebut disajikan. (Skor 5)
		BSE 2	Semua kegiatan laboratorium yang penulis sajikan sesuai dengan isi/pokok materi dimana kegiatan tersebut

			disajikan. (Skor 5)
		BSE 3	Semua kegiatan laboratorium yang penulis sajikan sesuai dengan isi/pokok materi yang penulis uraikan. (Skor 5)
		Non-BSE	Semua kegiatan laboratorium yang penulis sajikan sesuai dengan isi/pokok materi dimana kegiatan tersebut disajikan. (Skor 5)
7	Kegiatan laboratorium tercakup dalam uraian bahan/materi yang ditampilkan.	BSE 1	Semua kegiatan laboratorium yang penulis sajikan tercakup dalam bahan materi tertentu di setiap bab, seperti percobaan penjumlahan vektor gaya. Dimana percobaan tersebut tercakup dalam bahan materi besaran dan satuan khususnya vektor (Skor 5)
		BSE 2	Semua kegiatan laboratorium yang penulis sajikan tercakup dalam bahan materi tertentu di setiap bab, misalnya percobaan mengenai terjadinya percepatan pada sebuah benda. Dimana percobaan tersebut tercakup dalam bahan materi gerak khususnya gerak lurus beraturan. (Skor 5)
		BSE 3	Semua kegiatan laboratorium yang penulis sajikan tercakup dalam materi tertentu, misalnya percobaan gerak lurus beraturan dengan mobil mainan berbaterai. Dimana percobaan tersebut tercakup dalam materi gerak lurus. (Skor 5)
		Non-BSE	Semua kegiatan laboratorium yang penulis sajikan tercakup dalam bahan materi tertentu di setiap bab, seperti percobaan membuat jangka sorong sederhana. Dimana percobaan tersebut termuat dalam bahan materi pengukuran khususnya alat ukur yaitu jangka sorong. (Skor 5)
8	Kegiatan laboratorium tercakup dalam	BSE 1	Kegiatan laboratorium yang disajikan dalam buku BSE 1 tidak dilengkapi dengan petunjuk kegiatan laboratorium

	petunjuk kegiatan laboratorium yang terpisah		yang disajikan secara terpisah. (Skor 3)
		BSE 2	Kegiatan laboratorium yang disajikan dalam buku BSE 1 tidak dilengkapi dengan petunjuk kegiatan laboratorium yang disajikan secara terpisah. (Skor 3)
		BSE 3	Kegiatan laboratorium yang disajikan dalam buku BSE 1 tidak dilengkapi dengan petunjuk kegiatan laboratorium yang disajikan secara terpisah. (Skor 3)
		Non-BSE	Kegiatan laboratorium yang disajikan dalam buku BSE 1 tidak dilengkapi dengan petunjuk kegiatan laboratorium yang disajikan secara terpisah. (Skor 3)
9	Kegiatan laboratorium dapat mendukung dan dilakukan selama kelas berlangsung	BSE 1	Semua kegiatan laboratorium yang penulis sajikan merupakan kegiatan laboratorium sederhana, sehingga dapat dilakukan ketika kelas berlangsung. (Skor 5)
		BSE 2	Semua kegiatan laboratorium yang penulis sajikan merupakan kegiatan laboratorium sederhana, sehingga dapat dilakukan ketika kelas berlangsung. Akan tetapi, ada beberapa kegiatan yang perlu penulis pertimbangkan dalam penyajiannya, seperti kegiatan semester 1 dan 2. Dimana dalam kegiatan tersebut penulis menyajikan tiga percobaan untuk masing-masing kegiatan semester. Hal tersebut dirasa kurang efektif karena siswa harus mempelajari ulang setiap materi percobaan. Selain itu, juga akan menghabiskan waktu. (Skor 4)
		BSE 3	Semua kegiatan laboratorium yang penulis sajikan merupakan kegiatan laboratorium sederhana, sehingga dapat dilakukan ketika kelas berlangsung. (Skor 5)
		Non-BSE	Semua kegiatan laboratorium yang penulis sajikan merupakan kegiatan laboratorium sederhana, sehingga dapat dilakukan ketika kelas berlangsung.

			(Skor 5)
10	Kegiatan laboratorium sejalan dengan uraian materi pelajaran dan berhubungan dengan pedoman kegiatan	BSE 1	Kegiatan laboratorium yang penulis sajikan sejalan dengan uraian materi pelajaran dan berhubungan dengan pedoman kegiatan. Hal tersebut ditunjukkan dengan adanya pembahasan materi terkait percobaan yang penulis sajikan. (Skor 5)
		BSE 2	Kegiatan laboratorium yang penulis sajikan sejalan dengan uraian materi pelajaran dan berhubungan dengan pedoman kegiatan. Hal tersebut ditunjukkan dengan adanya pembahasan dalam materi terkait percobaan yang penulis sajikan. (Skor 5)
		BSE 3	Kegiatan laboratorium yang penulis sajikan sejalan dengan uraian materi pelajaran dan berhubungan dengan pedoman kegiatan. Hal tersebut ditunjukkan dengan adanya pembahasan/uraian materi sebelum/setelah percobaan. (Skor 5)
		Non-BSE	Kegiatan laboratorium yang penulis sajikan sejalan dengan uraian materi pelajaran dan berhubungan dengan pedoman kegiatan. Hal tersebut ditunjukkan dengan adanya uraian materi sebelum/setelah percobaan. (Skor 5)

Lampiran 4

Soal-soal pada Sampel Bab BSE dan Non- BSE

Lampiran 4

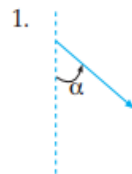
Lampiran 4.1. Soal-Soal di setiap akhir sampel bab yang penulis sajikan pada BSE 1

1. Bab 1 materi besaran dan satuan pada hal. 26-27



JI KOMPETENSI

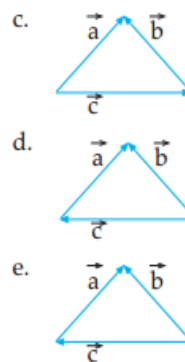
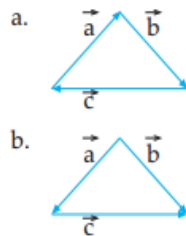
A. Pilihlah satu jawaban yang paling benar!



1. Momen gaya F (τ) terhadap titik O dinyatakan dengan $\tau = F \cdot L \cdot \sin \alpha$ maka momen gaya termasuk besaran

- a. pokok
- b. dasar
- c. vektor
- d. skalar
- e. tak berdimensi

2. Yang menggambarkan $\vec{a} - \vec{b} = \vec{c}$ adalah



3. Dua buah vektor satu titik tangkap dengan besar yang sama saling mengapit sudut 60° . Jika resultan kedua vektor tersebut sebesar $20\sqrt{3}$ Newton, maka besar masing-masing vektor adalah
- a. 6 N
 - b. 10 N
 - c. 15 N
 - d. 20 N
 - e. 30 N

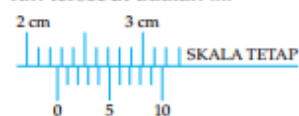
4. Pernyataan berikut benar, kecuali

- $(\vec{p} \cdot \vec{q}) = -(\vec{q} \cdot \vec{p})$
- $|\vec{p} \times \vec{q}| = -|\vec{q} \times \vec{p}|$
- $|\vec{p} \cdot \vec{q}| = |\vec{q} \cdot \vec{p}|$
- $(\vec{p} \times \vec{q}) = \vec{q} \times \vec{p}$
- $(\vec{p} \times \vec{q}) = -(\vec{q} \times \vec{p})$

5. Vektor a dan vektor b satu titik tangkap dan saling mengapit sudut 30° . Jika besar vektor a = $\frac{1}{4}$ besar vektor b, maka

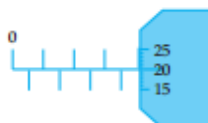
- $$|\vec{a} \times \vec{b}| = \dots$$
- $0,125 b^2$
 - $0,125 a^2$
 - $2 b^2$
 - $0,25 b^2$
 - $0,5 a^2$

6. Pada pengukuran panjang dengan jangka sorong, kedudukan skala tetap dan nonius seperti pada gambar. Hasil pengukuran tersebut adalah



- 2,26 cm
- 3,20 cm
- 2,33 cm
- 2,34 cm
- 2,35 cm

7. Sebuah mikrometer sekrup digunakan untuk mengukur garis tengah bola yang kecil dengan hasil seperti gambar berikut.



Hasil pengukurannya adalah

- 2,20 mm
- 2,52 mm
- 3,70 mm
- 4,20 mm
- 4,70 mm

8. Sebuah vektor $F = 20$ N membentuk sudut 53° terhadap sumbu x positif. Pernyataan berikut yang benar adalah

- $F_x = 10\sqrt{3}$ N dan $F_y = 10$ N
- $F_x = 12$ N dan $F_y = 16$ N
- $F_x = 10$ N dan $F_y = 10\sqrt{3}$ N
- $F_x = 16$ N dan $F_y = 12$ N
- $F_x = 20$ N dan $F_y = 10$ N

9. Pada suatu pengukuran diperoleh hasil sebagai berikut!

- 0,0023 m
- 24,5 gr
- $1,0 \cdot 10^4$ kg
- 0,0240 A

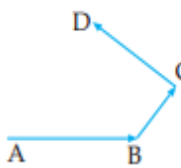
Yang memiliki tiga angka penting adalah

- (1) dan (3)
- (2) dan (4)
- (1), (2), dan (3)
- (2), (3), dan (4)
- (1), (2), (3), dan (4)

10. $ML^2 T^{-2}$ merupakan lambang dimensi dari besaran

- gaya berat
- usaha
- daya
- tekanan
- percepatan

B. Kerjakan soal-soal di bawah ini dengan benar!

1. 

Gambar di samping menyatakan perpindahan seseorang dari titik A ke titik B ke titik C kemudian ke titik D.

 - a. Mengapa perpindahan orang dari titik A ke titik B ke titik C kemudian ke titik D sama dengan perpindahan orang tersebut dari titik A ke titik D?
 - b. Samakah jarak yang ditempuh orang tersebut selama perpindahannya dan besar perpindahannya?
 - c. Apakah beda jarak dan perpindahan?
2. Selesaikan operasi matematik di bawah ini dengan menggunakan aturan angka penting!

a. $15,12 + 1,2$	d. $125 - 4,28$	g. $14,27 : 3,90$
b. $105 + 4,501$	e. $1,26 \times 4,3$	h. $1,25 : 0,015$
c. $24,15 - 5,2$	f. $12,55 \times 1,43$	
3. Dua buah gaya satu titik tangkap masing-masing besarnya $F_1 = 20 \text{ N}$ dan $F_2 = 15 \text{ N}$.
 - a. Tentukan besar resultan maksimum dari kedua vektor tersebut!
 - b. Tentukan besar resultan minimum dari kedua vektor tersebut!
 - c. Tentukan besar resultan dan arah gaya resultan terhadap gaya F_1 jika sudut yang diapit oleh kedua gaya $= 60^\circ$!
4. Sebuah perahu dengan kecepatan 5 m/s menyeberangi sungai yang lebarnya 5 m dengan kecepatan arus air sungai 3 m/s . Arah perahu diupayakan selalu membentuk sudut 60° terhadap arah arus air. Tentukan:
 - a. lama perahu menyeberangi sungai
 - b. arah perahu selama perjalanannya terhadap arah arus air sungai tersebut!
5. Vektor a dan vektor b satu titik tangkap dan saling mengapit sudut α satu dengan yang lain. Besar vektor $a = 10 \text{ N}$ dan besar vektor $b = 8 \text{ N}$. Jika $\vec{a} \cdot \vec{b} = 40 \text{ N}^2$, maka berapa $|\vec{a} \times \vec{b}|$?

2. Bab 3 materi alat optik pada hal. 89-91



KOMPETENSI

A. Pilihlah salah satu jawaban yang benar!

1. Perbesaran sudut pada lup untuk mata yang berakomodasi maksimal
 - a. sama dengan perbesaran liniernya.
 - b. lebih besar daripada perbesaran liniernya
 - c. lebih kecil daripada perbesaran liniernya
 - d. jarak titik dekat mata dibagi jarak fokus lup
 - e. jarak fokus lup dibagi titik dekat mata
2. Pernyataan tentang cacat mata berikut ini yang benar adalah
 - a. rabun jauh dapat dinormalkan dengan memakai kacamata bikonvek.
 - b. rabun dekat dapat dinormalkan dengan memakai kacamata positif
 - c. rabun jauh dapat dinormalkan dengan memakai kacamata positif
 - d. rabun dekat dapat dinormalkan dengan memakai kacamata negatif
 - e. rabun jauh, sebaiknya menggunakan kacamata jenis silindrik
3. Seorang yang cacat mata miopi tak mampu melihat dengan jelas benda yang terletak lebih 50 cm dari mata. Kacamata yang dibutuhkan untuk melihat benda jauh harus mempunyai kekuatan sebesar
 - a. -4 dioptri
 - b. -2 dioptri
 - c. +2 dioptri
 - d. +5 dioptri
 - e. +2 dioptri
4. Dalam sebuah mikroskop, bayangan yang dibentuk oleh lensa objektif
 - a. nyata, tegak, diperbesar
 - b. nyata, terbalik, diperbesar
 - c. nyata, terbalik, diperkecil
 - d. maya, tegak, diperbesar
 - e. maya, tegak, diperkecil

5. Untuk melihat suatu benda di bawah mikroskop yang jarak fokus objektifnya 8 mm, maka benda tersebut tidak boleh diletakkan di bawah objektif sejauh
- 9 mm
 - 15 mm
 - 11 mm
 - 17 mm
 - 13 mm
6. Benda setinggi 2 mm diletakkan di depan lup yang berkekuatan 50 dioptri sehingga dapat diamati dengan jelas oleh mata tanpa berakomodasi. Menurut pengamat tinggi benda tersebut adalah
- 2,6 cm
 - 2,5 cm
 - 26 cm
 - 25 cm
 - 32 cm
7. Sebuah teropong bintang diarahkan ke bulan dengan pengamatan tanpa berakomodasi. Agar dapat mengamati dengan berakomodasi maksimal maka lensa okuler
- harus digeser ke dalam
 - tetap pada tempat semula
 - harus digeser keluar
 - diganti lensa negatif
 - kekuatan lensa diganti yang lebih kuat
8. Sebuah lup yang jarak titik apinya 6 cm digunakan untuk mengamati sebuah benda pada jarak baca 25 cm. Jarak benda perbesaran lup dan perbesaran liniernya masing-masing adalah
- $1\frac{17}{19}$ cm ; $5\frac{1}{6}$ cm ; $5\frac{1}{6}$ cm
 - $7\frac{17}{19}$ cm ; $4\frac{1}{6}$ cm ; $3\frac{1}{6}$ cm
 - $4\frac{26}{31}$ cm ; $5\frac{1}{6}$ cm ; $5\frac{1}{6}$ cm
 - $4\frac{26}{31}$ cm ; $4\frac{1}{6}$ cm ; $3\frac{1}{6}$ cm
 - 25 cm ; $4\frac{1}{6}$ cm ; 1 cm
9. Mata dan kamera mempunyai beberapa kesamaan, pasangan yang tidak merupakan kesamaan yang dimaksud itu adalah
- retina dan film
 - iris dan lensa
 - kelompok mata dan shutter
 - pupil dan lubang diafragma
 - lensa mata dan lensa kamera
10. Pernyataan berikut menunjukkan jenis lensa yang digunakan pada alat optik. Pernyataan yang benar adalah

Alat	Objektif	Okuler
a. mikroskop	(+)	(-)
b. lup	(+)	(-)
c. teropong bintang	(+)	(-)
d. teropong tonil	(+)	(-)
e. kamera	(+)	(-)






3. Bab 6 materi gelombang elektromagnetik pada hal. 170-171



KOMPETENSI

A. Pilih salah satu jawaban yang paling benar!

1. Di bawah ini yang merupakan kelompok gelombang elektromagnetik dengan urutan frekuensi makin besar adalah
 - a. gelombang radio, ultraviolet, dan inframerah
 - b. sinar gamma, sinar-X, dan ultraviolet
 - c. sinar merah, sinar kuning, sinar biru
 - d. radar, gelombang TV, dan gelombang radio
 - e. sinar-X, inframerah, dan gelombang radio
2. Gelombang elektromagnetik dengan panjang gelombang 6×10^{-17} m di udara merambat dengan kecepatan 3×10^8 m/s. Gelombang elektromagnetik dengan panjang gelombang $1,2 \times 10^{-6}$ m di udara merambat dengan kecepatan
 - a. $1,5 \times 10^8$ m/s
 - b. 6×10^8 m/s
 - c. 9×10^8 m/s
 - d. 3×10^8 m/s
 - e. $3,6 \times 10^8$ m/s
3. Gelombang elektromagnetik yang dapat digunakan untuk mendeteksi jarak adalah
 - a. radar
 - b. gelombang radio
 - c. gelombang TV
 - d. inframerah
 - e. sinar-X
4. Gelombang elektromagnetik yang dapat digunakan untuk memotret bagian dalam tubuh manusia adalah
 - a. sinar-X
 - b. inframerah
 - c. cahaya tampak
 - d. sinar-X dan cahaya tampak
 - e. sinar-X dan inframerah
5. Gelombang elektromagnetik dengan panjang gelombang 5000 \AA merambat di udara. Frekuensi gelombang tersebut adalah
 - a. 6×10^{14} Hz
 - b. 6×10^{15} Hz
 - c. $1,5 \times 10^{15}$ Hz
 - d. $1,67 \times 10^{15}$ Hz
 - e. $1,67 \times 10^{14}$ Hz

6. Sebuah pemancar radio bekerja pada frekuensi 6 MHz. Panjang gelombang dari gelombang radio yang terpancar adalah
 - a. 1,8 m
 - b. 3,6 m
 - c. 20 m
 - d. 50 m
 - e. 5000 m
7. Gelombang elektromagnetik yang dihasilkan oleh unsur radioaktif adalah
 - a. gelombang mikro
 - b. sinar-X
 - c. laser
 - d. radar
 - e. sinar gamma
8. Pesawat radar sedang mendeteksi posisi sebuah pesawat terbang. 0,04 sekon setelah gelombang radar terpancar dan dipantulkan pesawat terbang, gelombang radar dapat ditangkap lagi oleh pesawat radar tersebut. Jarak pesawat radar dan pesawat udara adalah
 - a. 1200 m
 - b. 6000 m
 - c. 8000 m
 - d. 1200 km
 - e. 6000 km
9. Di bawah ini yang menggambarkan gelombang AM adalah
 - a. 
 - b. 
 - c. 
 - d. 
 - e. 
10. Yang dapat merusak kulit kita jika terkena oleh gelombang elektromagnetik melalui proses kimia adalah
 - a. sinar-X
 - b. inframerah
 - c. sinar gamma
 - d. cahaya tampak
 - e. ultraviolet

B. Kerjakan soal-soal di bawah ini dengan benar!

1. Di antara ketiga aturan yang mendasari munculnya konsep gelombang elektromagnetik, aturan manakah yang paling kuat berpengaruh? Beri penjelasan!
2. Apakah yang terjadi jika kulit kita menyerap:
 - a. pancaran ultraviolet
 - b. pancaran ultraungu
3. Jenis pancaran sinar apakah yang:
 - a. dihasilkan oleh benda yang panas,
 - b. dapat ditangkap oleh mata,
 - c. dapat merusak retina!
4. Sebutkan kelebihan dan kekurangan dari pemancar radio yang menggunakan sistem AM dan FM!
5. Bagaimanakah hubungan panjang gelombang (λ) dan frekuensi (f) dalam perambatan gelombang elektromagnetik di udara? Buktikan!

Lampiran 4.2. Soal-soal di setiap akhir sampel bab yang penulis sajikan pada BSE 2

1. Bab 1 materi pengukuran, besaran dan satuan pada hal. 16-17

Evaluasi Materi Bab 1

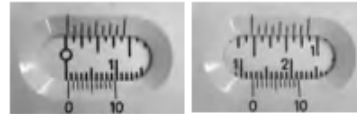
A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat dan kerjakanlah pada buku latihan Anda.

1. Faktor-faktor yang membuat proses pengukuran menjadi tidak teliti, di antaranya:
(1) alat ukur,
(2) benda yang diukur,
(3) lingkungan, dan
(4) orang yang mengukur.
Pernyataan yang benar adalah
a. (1), (2), dan (3)
b. (1) dan (3)
c. (2) dan (4)
d. (4) saja
e. (1), (2), (3), dan (4)
2. Skala terkecil dari alat-alat ukur panjang seperti mistar, jangka sorong, dan mikrometer sekrup adalah
a. 1 mm; 0,1 mm; 0,01 mm
b. 0,5 mm; 0,1 mm; 0,01 mm
c. 0,1 mm; 0,01 mm; 0,001 mm
d. 0,5 mm; 0,05 mm; 0,005 mm
e. 0,5 mm; 0,01 mm; 0,001 mm
3. Seseorang melakukan pengukuran tebal buku tulis dengan jangka sorong. Hasil pengukurannya adalah 5,24 mm. Dengan memperhitungkan kesalahan mutlak, pembacaan dari hasil pengukuran tersebut dapat dituliskan menjadi
a. $(5,24 \pm 0,01)$ mm
b. $(5,24 \pm 0,05)$ mm
c. $(5,24 \pm 0,1)$ mm
d. $(5,24 \pm 0,5)$ mm
e. $(5,24 \pm 1)$ mm
4. Sebuah kubus memiliki panjang rusuk 10 cm. Dengan menggunakan aturan angka penting dan notasi ilmiah, volume kubus tersebut adalah
a. $1,000 \text{ cm}^3$
b. $1 \times 10^3 \text{ cm}^3$
c. $1,0 \times 10^3 \text{ cm}^3$
d. $1,00 \times 10^3 \text{ cm}^3$
e. $1,000 \times 10^3 \text{ cm}^3$
5. Sebatang kayu memiliki panjang 10 m. Dari pernyataan tersebut yang disebut besaran adalah
a. 10
b. m
c. 10 m
d. panjang
e. kayu
6. Dari sistem besaran berikut ini, yang termasuk besaran pokok dalam sistem SI adalah
a. berat
b. muatan listrik
c. volume
d. suhu
e. kecepatan
7. Besaran-besaran berikut ini yang merupakan besaran turunan adalah
a. gaya, kecepatan, dan panjang
b. berat, daya, dan waktu
c. massa, waktu, dan percepatan
d. berat, energi, dan massa
e. tekanan, gaya, dan berat
8. Besaran-besaran berikut ini yang merupakan besaran pokok tambahan adalah
a. panjang
b. massa
c. waktu
d. sudut datar
e. intensitas cahaya
9. Besaran-besaran berikut ini yang tidak termasuk besaran pokok adalah
a. panjang
b. massa
c. waktu
d. suhu
e. muatan listrik
10. Besaran-besaran berikut ini yang tidak termasuk besaran turunan adalah
a. massa jenis
b. momentum
c. jumlah zat
d. tekanan
e. usaha
11. Besaran-besaran berikut ini yang semuanya bukan besaran turunan adalah
a. usaha, massa jenis, dan suhu
b. daya, gaya, dan intensitas cahaya
c. luas, panjang, dan volume
d. kuat arus listrik, suhu, dan waktu
e. usaha, daya, dan gaya
12. Dari besaran-besaran berikut ini, yang bukan merupakan besaran pokok adalah
a. suhu
b. kuat arus
c. intensitas cahaya
d. berat
e. waktu
13. Di antara kelompok besaran-besaran berikut ini, yang hanya terdiri atas besaran turunan adalah
a. waktu, kecepatan, dan luas
b. massa jenis, kecepatan, dan tekanan
c. volume, berat, dan temperatur
d. percepatan, energi, dan temperatur
e. waktu, massa jenis, dan berat
14. Seorang siswa menunggu bis selama 30 menit. Dari pernyataan tersebut yang menyatakan satuan adalah ...

- siswa
 - bus
 - 30
 - menit
 - 30 menit
15. Massa jenis air dalam sistem CGS ($\text{cm} \cdot \text{gram} \cdot \text{sekon}$) adalah 1 g/cm . Jika massa jenis ini dikonversikan ke sistem internasional (SI) maka nilainya adalah
- 10^{-3} kg/mm^3
 - 10^{-3} kg/mm^3
 - 1 kg/m^3
 - 10 kg/m^3
 - 10^3 kg/m^3
16. Satuan berat dalam SI adalah
- kg
 - kgm/s
 - kgm/s^2
 - kgm^2/s
 - kgm^2/s^2
17. Dalam SI, satuan tekanan adalah
- dyne
 - joule
 - pascal
 - newton
 - watt
18. Satuan energi dalam SI adalah
- watt
 - joule
 - dyne
 - newton
 - pascal
19. Lintasan sebuah partikel dinyatakan dengan $x = A + Bt + Ct^2$. Dalam rumus itu x menunjukkan tempat kedudukan dalam cm, t waktu dalam sekon, A , B , dan C masing-masing merupakan konstanta. Satuan C adalah
- cm/s
 - cm/s^2
 - cms
 - s/cm
 - cm
20. $[M][L][T]^{-2}$ menunjukkan dimensi dari
- percepatan
 - energi
 - usaha
 - gaya
 - daya
21. Jika M dimensi massa, L dimensi panjang, dan T dimensi waktu, dimensi tekanan adalah
- $[M][L][T]^{-2}$
 - $[ML]^{-1}[T]^{-2}$
 - $[M][L]^2[T]^{-3}$
 - $[M][L]^{-2}[T]^{-2}$
 - $[M][L]^{-3}[T]^{-2}$
22. Daya adalah usaha per satuan waktu. Dimensi daya adalah
- MLT^{-2}
 - ML^2T^{-2}
 - ML^2T^{-3}
 - $\text{ML}^{-2}\text{T}^{-2}$
 - $\text{ML}^{-3}\text{T}^{-2}$
23. Besaran yang dimensinya MLT^{-1} adalah
- gaya
 - tekanan
 - energi
 - momentum
 - percepatan
24. Notasi ilmiah dari bilangan 0,000000022348 adalah
- $22,348 \times 10^{-9}$
 - $22,348 \times 10^{-10}$
 - $2,23 \times 10^{-8}$
 - $2,2348 \times 10^{-8}$
 - $2,2348 \times 10^{-9}$
25. Orde bilangan dari nilai 0,00000002456 adalah
- 10
 - 8
 - 10^{-12}
 - 10^{-9}
 - 10^{-8}

B. Jawablah pertanyaan berikut dengan benar dan kerjakanlah pada buku latihan Anda.

- Sebutkan dan jelaskan perbedaan antara *stopwatch* analog dan digital. Sebutkan juga kelebihan dan kekurangan dari kedua alat ukur waktu tersebut.
- Sebutkan dan jelaskan macam-macam alat ukur panjang dengan ketelitiannya.
- Mengapa kesalahan paralaks (kesalahan penglihatan) sering terjadi dalam pengukuran? Jelaskan.
- Sebutkan 7 besaran pokok berdasarkan Satuan Internasional beserta satuannya.
- Tentukanlah hasil pengukuran panjang menggunakan jangka sorong berikut ini beserta ketelitiannya.



2. Bab 6 materi alat-alat optik pada hal. 103-106

Evaluasi Materi Bab 6

A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat dan kerjakanlah pada buku latihan Anda.

1. Bagian mata yang tepat berada di belakang kornea dan berfungsi untuk membiaskan cahaya yang masuk ke mata adalah
 - a. aqueous humor
 - b. lensa mata
 - c. iris
 - d. pupil
 - e. retina
2. Mata dapat melihat sebuah benda apabila terbentuk bayangan
 - a. sejati, tegak di retina
 - b. sejati, terbalik di retina
 - c. maya, tegak di retina
 - d. maya, terbalik di retina
 - e. maya, tegak di lensa mata
3. Ketika mata melihat benda dengan berakomodasi sekuat-kuatnya, berarti letak benda di depan mata
 - a. lebih besar dari titik dekat mata
 - b. tepat pada titik dekat mata
 - c. antara titik dekat mata dan titik jauh mata
 - d. tepat pada titik jauh mata
 - e. pada sembarang jarak
4. Seseorang yang cacat mata miopi tidak mampu melihat dengan jelas benda yang terletak lebih dari 50 cm dari matanya. Kacamata yang dibutuhkan untuk melihat benda jauh harus memiliki kekuatan lensa sebesar
 - a. -5 dioptri
 - b. +4 dioptri
 - c. -4 dioptri
 - d. +2 dioptri
 - e. -2 dioptri
5. Seorang anak rabun jauh mula-mula menggunakan kacamata berkekuatan $-16\frac{2}{3}$ dioptri. Ketika diperiksa lagi ke dokter, ternyata dokter menyarankan agar anak tersebut mengganti kacamata dengan kacamata berkekuatan -1 dioptri. Hal ini berarti
 - a. titik jauh anak tersebut bergeser sejauh 150 cm
 - b. titik dekat anak tersebut bergeser sejauh 150 cm
 - c. titik jauh anak tersebut bergeser sejauh 100 cm
 - d. titik dekat anak tersebut bergeser sejauh 50 cm
 - e. titik jauh anak tersebut bergeser sejauh 50 cm
6. Titik dekat mata seorang siswa terletak pada jarak 120 cm di depan mata. Untuk melihat dengan jelas suatu benda yang berjarak 30 cm di depan mata, kekuatan lensa kacamata yang harus dipakai adalah
 - a. -5 dioptri
 - b. -4,16 dioptri
 - c. -2,5 dioptri
 - d. 2,5 dioptri
 - e. 4,16 dioptri
7. Seorang pria yang menggunakan lensa dengan kekuatan 3 dioptri harus memegang surat kabar paling dekat 25 cm di depan matanya supaya dapat membaca dengan jelas. Jika pria tersebut melepas kacamata dan tetap ingin membaca surat kabar dengan jelas, jarak terdekat surat kabar ke matanya adalah
 - a. 50 cm
 - b. 75 cm
 - c. 100 cm
 - d. 150 cm
 - e. 200 cm
8. Seorang penderita presbiopi dengan titik dekat 40 cm, ingin membaca pada jarak normal (25 cm). Kacamata yang dipakai harus memiliki ukuran
 - a. 0,15 dioptri
 - b. 0,65 dioptri
 - c. 1,5 dioptri
 - d. 6,6 dioptri
 - e. 15 dioptri
9. Seseorang yang menderita rabun dekat meletakkan sebuah cermin cembung di depan matanya. Jarak terdekatnya terhadap cermin adalah 20 cm sehingga masih dapat melihat bayangannya dengan jelas. Jika jarak titik fokus cermin tersebut 15 cm, titik dekat orang tersebut adalah
 - a. 20 cm
 - b. 23,6 cm
 - c. 28,6 cm
 - d. 33,6 cm
 - e. 60 cm
10. Pengaturan awal sebuah kamera adalah benda berada pada jarak sangat jauh (tak terhingga). Berapa jauh sebuah lensa kamera yang jarak fokusnya 50 mm harus digeser dari pengaturan awalnya supaya dapat memfokuskan secara tajam suatu benda yang berjarak 3,0 m di depan lensa?
 - a. 0,85 mm
 - b. 0,98 mm
 - c. 1,05 mm
 - d. 8,5 mm
 - e. 50,8 mm
11. Sebuah lup memiliki jarak fokus 5 cm, dipakai melihat sebuah benda kecil yang berjarak 5 cm dari lup. Perbesaran angular lup tersebut adalah
 - a. 2 kali
 - b. 4 kali
 - c. $4\frac{1}{6}$ kali
 - d. 5 kali
 - e. $6\frac{1}{4}$ kali
12. Seorang siswa berpenglihatan normal (jarak baca minimumnya 25 cm) mengamati benda kecil melalui

- $2\frac{6}{7}$ cm menjauhi objektif
 - $2\frac{6}{7}$ cm mendekati objektif
 - $2\frac{3}{7}$ cm menjauhi objektif
 - $2\frac{1}{7}$ cm mendekati objektif
 - $2\frac{1}{7}$ cm menjauhi objektif
23. Teropong bintang memiliki jarak fokus objektif 4 m dan jarak fokus okuler 4 cm. Perbesaran sudut yang dihasilkan untuk mata yang tak berakomodasi adalah
- 10 kali
 - 40 kali
 - 50 kali
 - 100 kali
 - 400 kali
24. Seseorang mengamati gerhana matahari dengan teropong bintang yang jarak fokus objektif dan okuler masing-masing 60 cm dan 4 cm. Jika sudut diameter matahari dilihat dengan mata telanjang, sudut diameter matahari dilihat dengan teropong adalah
- $7,5^\circ$
 - 10°
 - $1,5^\circ$
 - 15°
 - 20°
25. Jarak titik api lensa objektif dan okuler dari teropong bintang berturut-turut 150 cm dan 10 cm. Jika teropong dipakai oleh mata normal dengan berakomodasi maksimum, panjang teropong adalah
- 140 cm
 - 158 cm
 - 160 cm
 - 166 cm
 - 180 cm
26. Sebuah teropong bintang dipakai untuk melihat benda langit yang menghasilkan perbesaran 6 kali. Jarak lensa objektif terhadap okuler 35 cm. Teropong ini digunakan dengan mata tak berakomodasi. Jarak fokus okuler adalah
- 3,5 cm
 - 5 cm
 - 7 cm
 - 10 cm
 - 30 cm
27. Alat optik yang mempergunakan tiga buah lensa cembung adalah
- mikroskop
 - teropong Bintang
 - teropong Bumi
 - teropong panggung
 - teropong pantul
28. Jika jarak fokus lensa objektif, lensa pembalik, dan lensa okuler dari sebuah teropong bumi berturut-turut 15 cm, 5 cm, dan 5 cm, panjang tabung dari teropong bumi tersebut untuk mata tak berakomodasi adalah
- 25 cm
 - 30 cm
 - 35 cm
 - 40 cm
 - 60 cm
29. Perhatikan tabel berikut ini.
- | No | Alat Optik | Lensa Objektif | Lensa Okuler | Keterangan |
|----|-------------------|----------------|--------------|--------------------|
| 1. | Mikroskop | + | + | $f_o < f_{ok}$ |
| 2. | Teropong Bintang | + | + | $f_o < f_{ok}$ |
| 3. | Teropong panggung | + | - | |
| 4. | Teropong Bumi | + | + | Lensa pembalik (+) |
- Dari tabel tersebut, pernyataan yang benar adalah
- 1, 2, dan 3
 - 1 dan 3
 - 2 dan 4
 - 4 saja
 - semua benar
30. Sebuah teropong panggung memiliki lensa objektif dengan jarak fokus 120 cm. Jika perbesaran teropong untuk mata tak berakomodasi adalah 15 kali, panjang teropong adalah
- 112 cm
 - 120 cm
 - 128 cm
 - 135 cm
 - 160 cm

B. Jawablah pertanyaan berikut dengan benar dan kerjakanlah pada buku latihan Anda.

- Dua buah lensa yang jaraknya mempunyai jarak titik fokusnya masing-masing 1 cm dan 5 cm disusun membentuk mikroskop majemuk jika sebuah benda diletakkan 1,1 cm di depan lensa pertama dan mata berakomodasi maksimum, berapakah jarak kedua lensa tersebut?
- Titik dekat mata seseorang 200 cm di depan mata. Agar orang tersebut dapat melihat pada jarak 25 cm, tentukanlah kekuatan lensa yang harus digunakannya.
- Sebuah mikroskop mempunyai jarak fokus objektif 9 mm dan jarak fokus okuler 5 cm. Sebuah benda ditempatkan pada 10 mm di depan objektifnya dan jarak antara lensa objektif ke lensa okuler 12 cm.

- a. Tentukan perbesaran mikroskop.
- b. Agar mata tak berakomodasi, berapa jauh lensa okulernya harus digeser? Mendekati atau menjauhi objektif?
4. Sebutkan dan jelaskan jenis-jenis cacat pada mata.
5. Teropong bintang mempunyai kekuatan lensa objektif dan okuler masing-masing 0,5 dioptri. Tentukan perbesaran yang dihasilkan jika
 - a. mata tak berakomodasi, dan
 - b. mata berakomodasi maksimum.
6. Jarak titik fokus objektif dan okuler sebuah mikroskop berturut-turut adalah 1,8 cm dan 6 cm. Diketahui jarak antara lensa objektif dan lensa okuler mikroskop tersebut adalah 24 cm dan digunakan dalam pengamatan mikroorganisme. Tentukan jarak mikroorganisme dari lensa objektif mikroskop.
7. Sebuah teropong bintang digunakan untuk melihat sebuah benda angkasa. Jarak antara lensa objektif dan lensa okuler 130 cm. Jika si peninjau adalah seorang emetrop dengan *punctum proximum* 25 cm yang berakomodasi maksimum, tentukanlah daya perbesarannya jika mata tidak berakomodasi.
8. Panjang fokus lensa objektif dan lensa okuler sebuah mikroskop berturut-turut adalah 10 cm dan 5 cm. Jika jarak antara lensa objektif dan lensa okuler mata tidak berakomodasi adalah 35 cm, tentukanlah perbesaran total mikroskop tersebut.
9. Apa perbedaan mikroskop, teropong bintang, dan teropong Bumi tentang
 - a. kekuatan lensa yang dipergunakan,
 - b. sifat bayangan akhir yang dibentuk?
10. Tentukan sifat-sifat bayangan yang dibentuk oleh lensa objektif.

3. Bab 9 materi spektrum gelombang elektromagnetik pada hal. 167-169

Evaluasi Materi Bab 9

A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat dan kerjakanlah pada buku latihan Anda.

1. Tabel berikut menunjukkan perbedaan antara gelombang elektromagnetik dan gelombang mekanik.

No	Gelombang Elektromagnetik	Gelombang Mekanik
(1)	Tidak memerlukan medium	Memerlukan medium
(2)	Termasuk gelombang transversal	Termasuk gelombang longitudinal
(3)	Kecepatannya di ruang hampa 3×10^8 m/s	Kecepatannya di vakum nol
(4)	Dapat mengalami polarisasi	Tidak dapat mengalami polarisasi

Pernyataan di atas yang benar adalah

- (1), (2), dan (3)
 - (1) dan (3)
 - (2) dan (4)
 - (4)
 - (1), (2), (3), dan (4)
2. Sifat-sifat berikut
- berasal dari perubahan medan listrik dan medan magnet secara periodik
 - memerlukan medium untuk merambat
 - memiliki kecepatan rambat 3×10^8 m/s di ruang hampa
 - merupakan gelombang longitudinal yang merupakan sifat-sifat gelombang elektromagnetik adalah
- (1), (2), dan (3)
 - (1) dan (3)
 - (2) dan (4)
 - (4)
 - (1), (2), (3), (4)
3. Urutan gelombang elektromagnetik berikut dengan frekuensi menurun adalah
- sinar-X, sinar inframerah, gelombang mikro, dan gelombang radio
 - sinar inframerah, sinar-X, gelombang mikro, dan gelombang radio
 - sinar-X, gelombang mikro, sinar inframerah, dan gelombang radio
 - sinar-X, gelombang radio, sinar inframerah, dan gelombang mikro
 - gelombang radio, gelombang mikro, sinar inframerah, dan sinar-X
4. Gelombang elektromagnetik yang dapat dihasilkan oleh tumbukan antara elektron dan anode dalam tabung sinar katode adalah
- sinar-X
 - sinar ultraviolet
 - sinar gamma
 - sinar inframerah
 - sinar tampak
5. Spektrum gelombang elektromagnetik dengan panjang gelombang semakin kecil adalah
- sinar tampak, gelombang mikro, gelombang televisi, dan gelombang radio
 - sinar tampak, gelombang televisi, gelombang mikro, dan gelombang radio
 - gelombang mikro, sinar tampak, gelombang televisi, dan gelombang radio
 - gelombang radio, gelombang televisi, sinar tampak, dan gelombang mikro
 - gelombang radio, gelombang televisi, gelombang mikro, dan sinar tampak
6. Pernyataan berikut ini yang sesuai dengan Hipotesis Maxwell adalah
- gelombang elektromagnetik adalah bagian dari cahaya
 - gelombang elektromagnetik adalah gelombang transversal
 - gelombang elektromagnetik adalah gelombang longitudinal
 - gelombang elektromagnetik dapat dipolarisasikan
 - gelombang elektromagnetik memiliki medan listrik dan medan magnet
7. Pernyataan tentang elektromagnetik berikut ini yang benar adalah
- kecepatan gelombang radio sama besar dengan kecepatan cahaya di ruang hampa
 - frekuensi sinar inframerah sama dengan frekuensi cahaya merah
 - panjang gelombang sinar ultraviolet lebih besar daripada panjang gelombang cahaya biru
 - frekuensi gelombang radar lebih besar daripada frekuensi sinar-X
 - panjang gelombang cahaya kuning lebih besar daripada panjang gelombang sinar inframerah
8. Kelompok warna cahaya berikut ini yang panjang gelombangnya makin kecil secara berurutan adalah ...
- biru-hijau-kuning-merah
 - biru-kuning-hijau-merah
 - merah-biru-hijau-kuning
 - merah-kuning-hijau-biru
 - merah-hijau-kuning-biru
9. Pernyataan tentang gelombang elektromagnetik berikut ini yang tidak benar adalah
- gelombang elektromagnetik dapat dipolarisasikan
 - gelombang elektromagnetik adalah gelombang transversal

- c. gelombang elektromagnetik adalah gelombang longitudinal
 - d. gelombang elektromagnetik dapat merambat di ruang hampa
 - e. gelombang elektromagnetik dapat didifraksikan
10. Pernyataan tentang gelombang radio berikut ini yang tidak benar adalah
 - a. merupakan gelombang transversal
 - b. kecepatan di ruang hampa $= 3 \times 10^8$ m/s
 - c. frekuensinya lebih rendah daripada frekuensi gelombang mikro
 - d. panjang gelombangnya lebih kecil daripada inframerah
 - e. dipantulkan oleh lapisan ionosfer
 11. Kelompok gelombang elektromagnetik berikut ini yang frekuensinya lebih besar daripada frekuensi sinar hijau adalah
 - a. gelombang radio, gelombang TV, sinar inframerah
 - b. sinar-X, sinar ultraviolet, sinar gamma
 - c. sinar inframerah, sinar ultraviolet
 - d. cahaya tampak, sinar-X, sinar gamma
 - e. inframerah, sinar tampak, sinar ultraviolet
 12. Pernyataan tentang sinar-X yang benar adalah
 - a. panjang gelombangnya lebih pendek daripada ultraviolet
 - b. daya tembusnya sangat rendah
 - c. frekuensinya lebih kecil daripada cahaya tampak
 - d. tidak dapat dipolarisasikan
 - e. tidak dapat dibiaskan
 13. Di antara nama-nama gelombang elektromagnetik berikut, yang memiliki frekuensi terkecil adalah
 - a. sinar ultraviolet
 - b. sinar gamma
 - c. sinar ungu
 - d. sinar-X
 - e. sinar inframerah
 14. Sinar gelombang elektromagnetik yang memiliki frekuensi terbesar adalah
 - a. sinar γ
 - b. sinar inframerah
 - c. sinar α
 - d. sinar β
 - e. sinar ultraviolet
 15. Dari spektrum gelombang elektromagnetik, urutan cahaya tampak yang memiliki panjang gelombang terbesar adalah
 - a. sinar merah
 - b. biru
 - c. ungu
 - d. kuning
 - e. hijau
 16. Gelombang elektromagnetik merupakan gelombang
 - a. gelombang longitudinal
 - b. gelombang transversal
 - c. gelombang suara
 - d. gelombang bunyi
 - e. gelombang tekan
 17. Kecepatan perambatan gelombang elektromagnetik bergantung pada
 - a. frekuensi gelombang
 - b. panjang gelombang
 - c. frekuensi dan panjang gelombang
 - d. permitivitas dan permeabilitas medium
 - e. semua jawaban di atas salah
 18. Gelombang elektromagnetik tidak dipengaruhi oleh medan magnetik maupun medan listrik, hal ini disebabkan gelombang elektromagnetik
 - a. memiliki kecepatan tinggi
 - b. tidak bermassa
 - c. tidak bermuatan listrik
 - d. tidak bermassa dan tidak bermuatan listrik
 - e. memiliki frekuensi yang tinggi
 19. Berikut ini adalah sifat gelombang elektromagnetik.
 - (1) merambat lurus
 - (2) merupakan medan listrik dan medan magnet
 - (3) merupakan gelombang longitudinal
 - (4) merupakan gelombang transversal
 Pernyataan yang benar adalah
 - a. (1), (2), dan (3)
 - b. (1), (3), dan (4)
 - c. (2), (3), dan (4)
 - d. (1), (2), dan (4)
 - e. (1), (2), (3), dan (4)
 20. Peristiwa bahwa cahaya merupakan gelombang elektromagnetik yang arah getar dan arah rambatnya saling tegak lurus adalah
 - a. refraksi
 - b. refleksi
 - c. polarisasi
 - d. interferensi
 - e. difraksi

B. Jawablah pertanyaan berikut dengan benar dan kerjakanlah pada buku latihan Anda.

1. Gelombang elektromagnetik memiliki panjang gelombang 750 nm.
 - a. Berapakah frekuensinya?
 - b. Apakah sebutan atau nama gelombang elektromagnetik ini?
2. Satu tahun cahaya adalah jarak yang ditempuh cahaya selama satu tahun. Berapa km jarak 1 tahun cahaya?
3. Tentukanlah kecepatan gelombang elektromagnetik pada bahan yang permitivitasnya $2 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2$ dan permeabilitas bahan $8 \times 10^{-6} \text{ Ns}^2/\text{C}^2$.
4. Gelombang elektromagnetik dipancarkan oleh suatu pemancar dengan frekuensi 30 Mhz, berapakah panjang gelombang yang dipancarkan?
5. Jelaskan perbedaan antara gelombang transversal dan gelombang longitudinal.
6. Sebutkan sifat-sifat dari gelombang elektromagnetik.
7. Mengapa sinar-X tidak dapat dibelokkan oleh medan listrik maupun medan magnet?
8. Sebutkan dan urutkan jenis-jenis spektrum gelombang elektromagnetik dari frekuensi terendah ke frekuensi tertinggi.
9. Sebutkan dan urutkan berdasarkan panjang gelombang (dari yang terpendek hingga terpanjang) dari jenis-jenis cahaya tampak.
10. Sebutkan dan jelaskan manfaat dari gelombang mikro dalam kehidupan sehari-hari.

**Lampiran 4.3. Soal-soal di setiap akhir sampel bab yang penulis sajikan pada
BSE 3**

1. Bab 1 materi besaran dan satuan pada hal. 25-27

Uji Kompetensi

A. Pilihlah jawaban yang paling tepat!

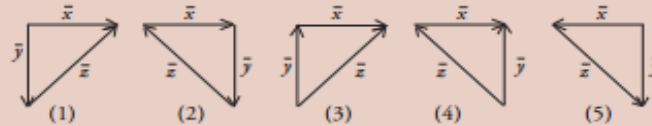
1. Besar massa jenis raksa ialah 13,6 gram/cm³. Dalam satuan Sistem Internasional (SI) besarnya adalah ...
a. 1,36 kg/m³ d. 1.360 kg/m³
b. 13,6 kg/m³ e. 13.600 kg/m³
c. 136 kg/m³
2. Satuan tekanan jika dinyatakan dalam sistem Satuan Internasional (SI) adalah ...
a. pascal (Pa) d. kg.m⁻¹.s⁻¹
b. kg.m.s e. kg.m⁻¹.s⁻²
c. kg.m.s⁻¹
3. Hubungan antara volume (V), tekanan (P), suhu (T), serta jumlah molekul atau partikel gas (n) ditentukan dengan persamaan sebagai berikut:
$$\frac{PV}{T} = nR$$

Di mana R adalah tetapan gas umum. Rumus dimensi dari tetapan gas umum (R) tersebut adalah ...
a. [MLTN⁻¹θ⁻¹] d. [ML²T²N⁻¹θ⁻¹]
b. [ML²TN⁻¹θ⁻¹] e. [MLT⁻²Nθ⁻¹]
c. [ML²T⁻²N⁻¹θ⁻¹]
4. Berikut ini termasuk dalam kelompok besaran turunan, *kecuali* ...
a. kecepatan, percepatan, waktu d. panjang, kuat arus, intensitas cahaya
b. panjang, berat, waktu e. panjang, massa, gaya
c. tahanan, jumlah zat, waktu
5. Massa suatu benda 125 gram dan volumenya 0,625 liter, maka massa jenisnya jika dinyatakan dalam SI adalah ...
a. 2,5 kg.m⁻³ d. 12,55 kg.m⁻³
b. 6,25 kg.m⁻³ e. 2.500 kg.m⁻³
c. 12,45 kg.m⁻³
6. Dua buah vektor gaya \vec{F}_1 dan \vec{F}_2 masing-masing sebesar 3 N dan 5 N mengapit sudut 60° dan bertitik tangkap sama. Jumlah kedua vektor gaya tersebut adalah ...
a. 7 N d. 10 N
b. 8 N e. 12 N
c. 9 N
7. Dua vektor gaya \vec{F}_1 dan \vec{F}_2 masing-masing sebesar 3 N dan 8 N bertitik tangkap sama, ternyata membentuk resultan gaya yang besarnya 7 N. Sudut apit antara kedua vektor gaya tersebut adalah ...
a. 30° d. 90°
b. 45° e. 120°
c. 60°
8. Jika sebuah vektor kecepatan $v = 10$ m/s diuraikan menjadi dua buah vektor yang saling tegak lurus dan salah satu vektor uraiannya membentuk sudut 60° dengan vektor tersebut, maka besar masing-masing vektor uraiannya adalah ...
a. 5 m/s dan $5\sqrt{3}$ m/s d. 5 m/s dan $5\sqrt{6}$ m/s
b. 5 m/s dan $5\sqrt{2}$ m/s e. 10 m/s dan 1 m/s
c. 10 m/s dan $10\sqrt{3}$ m/s

9. Dua buah vektor gaya $\vec{F}_1 = 20 \text{ N}$ dan $\vec{F}_2 = 80 \text{ N}$ bertitik tangkap sama dan saling membentuk sudut α yang berubah-ubah, maka resultan dari kedua gaya tersebut *tidak mungkin* bernilai

- a. 60 N
b. 70 N
c. 90 N
d. 100 N
e. 120 N

10. Perhatikan diagram vektor berikut ini!



Yang menyatakan adanya hubungan $\vec{x} = \vec{y} - \vec{z}$ adalah gambar

- a. (1)
b. (2)
c. (3)
d. (4)
e. (5)

B. Jawablah dengan singkat dan benar!

- Volume zat cair dalam percobaan kimia biasanya diukur dengan gelas ukur yang satuannya dalam cc ($1 \text{ cc} = 1 \text{ mL}$, $1 \text{ mL} = 1 \text{ dm}^3$). Berapa m^3 terdapat dalam zat cair dengan volume 2.000 cc?
- Massa dua benda yang tarik-menarik berturut-turut adalah m_1 dan m_2 dengan jarak r . Jika gaya yang terjadi sebesar $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$, tentukan satuan G !
- Energi kinetik dari sebuah bola dinyatakan sebagai $Ek = \frac{1}{2}mv^2$ atau $Ek = \frac{p^2}{2m}$, di mana m adalah massa bola dan v adalah laju. Hubungan ini dapat digunakan untuk mendefinisikan momentum bola p . Gunakan analisis dimensi untuk menentukan dimensi momentum!
- Dua buah vektor gaya \vec{F}_1 dan \vec{F}_2 masing-masing sebesar 6 N dan 10 N saling mengapit sudut 60° dan bertitik tangkap sama. Hitunglah jumlah kedua vektor gaya tersebut!
- Dua buah vektor gaya \vec{F}_1 dan \vec{F}_2 besarnya berbanding 5 : 12 bertitik tangkap sama saling mengapit sudut 90° . Jika resultannya 26 N, maka tentukan besar masing-masing vektor gaya tersebut!

2. Bab 5 materi alat-alat optik pada hal. 130-131

Uji Kompetensi

A. Pilihlah jawaban yang paling tepat!

1. Seseorang memakai kacamata dengan kekuatan 1,5 dioptri, sehingga dapat membaca seperti mata normal. Titik dekat (*PP*) orang tersebut adalah
 - a. 36 cm
 - b. 40 cm
 - c. 42 cm
 - d. 45 cm
 - e. 50 cm
2. Mata miopi yang mempunyai titik jauh (*PR*) berjarak 8 m hendak melihat benda pada jarak tak berhingga dengan tidak berakomodasi. Maka kekuatan lensa kacamata yang harus dipakai adalah
 - a. -25 dioptri
 - b. -50 dioptri
 - c. -75 dioptri
 - d. -125 dioptri
 - e. -150 dioptri
3. Sebuah lup memiliki jarak fokus 5 cm dipakai untuk melihat benda kecil yang berjarak 5 cm dari lup. Perbesaran anguler lup itu adalah
 - a. 2 kali
 - b. 4 kali
 - c. $4\frac{1}{6}$ kali
 - d. 5 kali
 - e. $6\frac{1}{4}$ kali
4. Sebuah lup yang panjang fokusnya 6 cm digunakan untuk mengamati sebuah benda dengan mata berakomodasi maksimum. Jika jarak titik dekat mata 25 cm, maka jarak benda dari lup dan perbesarannya masing-masing adalah
 - a. 4,84 cm dan 5,1 kali
 - b. 6,0 cm dan 4,7 kali
 - c. 6,0 cm dan 5,16 kali
 - d. 8,82 cm dan 2,83 kali
 - e. 25 cm dan 5,16 kali
5. Sebuah benda yang akan dilihat dengan menggunakan mikroskop harus diletakkan pada
 - a. ruang I lensa objektif
 - b. ruang II lensa objektif
 - c. ruang III lensa objektif
 - d. titik fokus lensa objektif
 - e. titik pusat lensa objektif
6. Sebuah mikroskop memiliki panjang fokus lensa objektif dan okuler masing-masing 10 cm dan 5 cm. Jika jarak antara lensa objektif dan okuler 35 cm dan mata tidak berakomodasi, maka perbesaran total mikroskop adalah
 - a. 10 kali
 - b. 12 kali
 - c. 15 kali
 - d. 18 kali
 - e. 20 kali
7. Sebuah teropong bintang memiliki panjang fokus objektif 20 cm. Jika perbesaran sudutnya 5 kali dan mata tidak berakomodasi, maka panjang teropong bintang itu adalah
 - a. 16 cm
 - b. 20 cm
 - c. 24 cm
 - d. 25 cm
 - e. 30 cm

8. Sebuah teropong bintang memiliki jarak fokus lensa objektif dan okuler masing-masing 100 cm dan 8 cm. Ternyata bayangan bintang yang diamati pengamat tepat jatuh di titik fokus okuler. Kemudian lensa okuler digeser hingga mata pengamat berakomodasi sejauh 32 cm. Maka lensa okuler telah digeser sejauh ...
 - a. 1,2 cm ke dalam
 - b. 1,2 cm ke luar
 - c. 1,6 cm ke dalam
 - d. 1,6 cm ke luar
 - e. 2,0 cm ke dalam
9. Sebuah teropong medan (teropong bumi) memiliki lensa objektif, pembalik, dan okuler masing-masing dengan kekuatan 2 D, 20 D, dan 20 D. Jika teropong digunakan untuk melihat benda pada jarak tak berhingga, ternyata mata berakomodasi sejauh 45 cm. Jika mata normal dan tidak berakomodasi, maka lensa okuler harus digeser sejauh ...
 - a. 0,5 cm ke dalam
 - b. 0,5 cm ke luar
 - c. 1,0 cm ke luar
 - d. 1,0 cm ke dalam
 - e. 2,0 cm ke dalam
10. Sebuah objek yang akan difoto dengan menggunakan kamera harus diatur kedudukannya di ruang III, sehingga dihasilkan bayangan pada ruang II. Sifat bayangan objek tersebut adalah ...
 - a. nyata, tegak, dan diperkecil
 - b. nyata, terbalik, dan diperkecil
 - c. maya, tegak, dan diperkecil
 - d. maya, terbalik, dan diperkecil
 - e. maya, terbalik, dan diperbesar

B. Jawablah dengan singkat dan benar!

1. Seseorang memiliki titik jauh (*punctum remotum*) 200 cm, sedangkan titik dekat (*punctum proximum*) normal. Berapa kekuatan lensa kaca mata yang harus digunakan agar dapat melihat dengan normal?
2. Seseorang bermata normal mengamati benda dengan lup berkekuatan 10 D. Jika lup diletakkan 4 cm di depan mata dan untuk mata berakomodasi maksimum, maka hitung perbesaran sudutnya!
3. Sebuah mikroskop memiliki jarak fokus lensa objektif dan okuler masing-masing 9 mm dan 5 cm. Jika sebuah benda ditempatkan pada jarak 10 mm di depan objektif dan jarak antara lensa objektif ke lensa okuler 12 cm, maka tentukan:
 - a. perbesaran yang dihasilkan,
 - b. lukisan jalannya sinar untuk pembentukan bayangan, dan
 - c. jarak pergeseran lensa objektif!
4. Sebuah teropong bintang memiliki jarak fokus lensa okuler 1,2 cm dan perbesaran 150 kali. Jika melakukan pengamatan untuk mata yang tidak berakomodasi, berapa jarak fokus lensa objektif?
5. Sebutkan bagian-bagian dari kamera dan jelaskan fungsi masing-masing bagian tersebut!

3. Bab 8 materi gelombang elektromagnetik pada hal. 199-200

Uji Kompetensi

A. Pilihlah jawaban yang paling tepat!

1. Yang termasuk sifat gelombang elektromagnetik adalah
 - a. perambatannya memerlukan medium
 - b. dapat mengalami interferensi dan difraksi
 - c. dapat mengalami difraksi, tetapi tidak dapat dipolarisasikan
 - d. dapat mengalami polarisasi, tetapi tidak dapat berinterferensi
 - e. perambatannya memerlukan medium
2. Gelombang elektromagnetik yang mempunyai panjang gelombang terkecil adalah
 - a. sinar-X
 - b. sinar gamma
 - c. sinar ultraviolet
 - d. sinar inframerah
 - e. gelombang radio
3. Perubahan medan listrik dapat menyebabkan timbulnya
 - a. gelombang elektromagnetik
 - b. gelombang mekanik
 - c. medan magnet
 - d. medan gaya
 - e. radiasi
4. Cahaya merupakan gelombang elektromagnetik, teori ini dikemukakan oleh
 - a. James Clerk Maxwell
 - b. Christian Huygens
 - c. Heinrich Rudolp Hertz
 - d. Robert Hooke
 - e. Isaac Newton
5. Besarnya frekuensi cahaya sebanding dengan
 - a. panjang gelombang
 - b. intensitas
 - c. laju cahaya
 - d. medan listrik
 - e. medan magnet
6. Urutan spektrum gelombang elektromagnetik dari frekuensi besar ke frekuensi kecil adalah
 - a. radar, ultraviolet, dan sinar-X
 - b. sinar gamma, sinar-X, dan ultraviolet
 - c. inframerah, radar, dan cahaya tampak
 - d. cahaya tampak, ultraviolet, dan inframerah
 - e. gelombang radio, inframerah, dan ultraviolet

7. Gelombang radio yang dipancarkan dengan frekuensi 5 MHz, memiliki panjang gelombang sebesar
 - a. 20 m
 - b. 30 m
 - c. 40 m
 - d. 50 m
 - e. 60 m
8. Medan listrik maksimum dari sebuah gelombang elektromagnetik adalah 100 N/C. Berarti intensitasnya adalah
 - a. 10,0 W/m²
 - b. 11,2 W/m²
 - c. 12,1 W/m²
 - d. 13,7 W/m²
 - e. 14,6 W/m²
9. Kuat medan listrik maksimum dari suatu gelombang elektromagnetik sebesar 6×10^4 N/C. Maka induksi magnet maksimum adalah
 - a. 4×10^{-6} T
 - b. 3×10^{-5} T
 - c. 1×10^{-4} T
 - d. 2×10^{-4} T
 - e. 3×10^{-4} T
10. Suatu gelombang elektromagnetik dengan frekuensi 50 MHz merambat di angkasa, di mana pada berbagai titik dan waktu medan listrik maksimumnya 720 N/C. Maka panjang gelombangnya adalah
 - a. 3 m
 - b. 4 m
 - c. 5 m
 - d. 6 m
 - e. 7 m

B. Jawablah dengan singkat dan benar!

1. Jelaskan perbedaan antara gelombang elektromagnetik dan gelombang mekanik!
2. Sebuah benda pijar yang terbuat dari baja memancarkan energi maksimum pada panjang gelombang cahaya 5.000 Å. Hitunglah suhu sumber cahaya tersebut!
3. Sebuah mesin sinar-X menghasilkan berkas sinar-X dengan panjang gelombang 1,1 nm. Tentukan frekuensi sinar-X tersebut!
4. Selang waktu yang digunakan pesawat radar untuk menangkap sinyal adalah 2 ms. Berapakah jarak antara pesawat radar dengan sasaran yang dituju oleh pesawat tersebut?
5. Energi rata-rata tiap satuan luas tiap satuan waktu dari gelombang elektromagnetik adalah 2,125 W/m². Tentukan besarnya kuat medan listrik pada tempat tersebut!

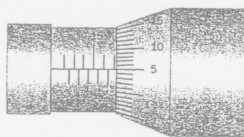
Lampiran 4.4. Soal-soal di setiap akhir sampel bab yang penulis sajikan pada non-BSE

1. Penulis kemukakan di bab 1 hal. 32-34

Uji Kemampuan

A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat antara huruf a, b, c, d, atau e!

1. Wati mengukur panjang batang logam dengan menggunakan mikrometer sekerup seperti gambar di bawah. Panjang batang logam tersebut ...

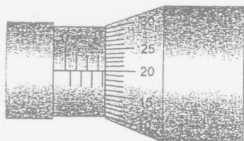


- A. 117,50 mm D. 16,05 mm
B. 17,05 mm E. 16,16 mm
C. 16,50 mm

(UN 2007/2008)

2. Pada pengukuran panjang dengan jangka sorong, kedudukan skala tetap dan nonius seperti pada gambar di samping. Hasil pengukuran tersebut adalah
- A. 2,36 cm D. 2,34 cm
B. 3,20 cm E. 2,35 cm
C. 2,33 cm

3. Sebuah mikrometer sekrup digunakan untuk mengukur garis tengah bola yang kecil. Hasil pengukurannya adalah



- A. 6,10 mm D. 4,20 mm
B. 3,52 mm E. 4,70 mm
C. 6,60 mm

4. Hasil pengukuran panjang dan lebar sebidang tanah berbentuk empat persegi panjang adalah 15,35 m dan 12,5 m. Luas tanah menurut aturan angka penting adalah
- A. 191,875 m² D. 191,9 m²
B. 191,88 m² E. 192 m²
C. 191,87 m²

(UN 2007/2008)

5. Sebuah termometer dengan skala bebas °X memiliki titik beku air pada -40° C dan titik didih air 160°X. Pada saat termometer tersebut terbaca °X maka pada termometer skala Celcius terbaca
- A. 17,5°C D. 47,5°C
B. 27,5°C E. 57,5°C
C. 37,5°C

(UMPTN 2000 Regional II)

6. Massa jenis raksa 13,6 gram cm⁻³, dalam SI sama dengan
- A. 13,6 kg/m³ D. 13.600 kg/m³
B. 136 kg/m³ E. 136.000 kg/m³
C. 1.360 kg/m³

7. Hukum Boyle dan Gay Lussac dapat dirumuskan dalam bentuk persamaan $PV = Tk$, dengan ketentuan:
 P = tekanan (N/m²)
 V = volume (m³)
 T = suhu (kelvin)

Dimensi konstanta k adalah

- A. [MLT²θ⁻¹] D. [ML³T²θ⁻¹]
B. [ML²T⁻²θ⁻¹] E. [M²L³T⁻²θ⁻¹]
C. [ML⁻¹T⁻³θ⁻¹]

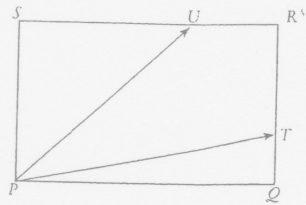
8. Dua vektor yang sama besar, yaitu 6 N, setitik tangkap dan saling mengapit sudut 120°. Besar resultan dan arahnya terhadap salah satu vektor adalah

- A. 6 N dan 30° D. 9 N dan 90°
B. 6 N dan 60° E. 12 N dan 30°
C. 9 N dan 60°

9. Sebuah vektor yang besarnya 14 N membentuk sudut 60° terhadap bidang horizontal. Besarnya komponen gaya pada sumbu x dan y adalah

- A. 7 N dan 7√3 N D. 6 N dan 8 N
B. 7√3 N dan 7 N E. 14 N dan 14√3 N
C. 8 N dan 6 N

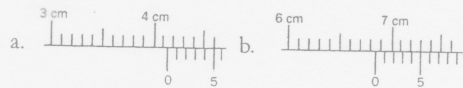
10. $PQRS$ adalah persegi panjang dengan $\overline{PQ} = 8$ satuan, $\overline{PS} = 6$ satuan, sedangkan T di tengah \overline{QR} , dan U di tengah \overline{RS} . Besarnya resultan vektor perpindahan $\overline{PT} + \overline{PU}$ adalah



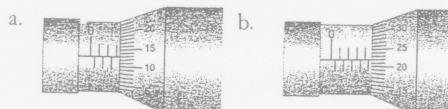
- A. 15 satuan
B. 16 satuan
C. 17 satuan
D. $18\sqrt{3}$ satuan
E. $20\sqrt{3}$ satuan

B. Jawablah pertanyaan berikut dengan singkat dan tepat!

1. Jika pengukuran panjang menggunakan jangka sorong, kedudukan garis-garis skala pada rahang tetap dan rahang sorong seperti terlihat pada gambar berikut. Berapa panjang pengukuran menurut masing-masing gambar?



2. Jika pengukuran tebal dilakukan dengan mikrometer, kedudukan skala tetap dan skala putar seperti gambar berikut. Berapa milimeter tebal pengukuran menurut masing-masing gambar?



3. Angstrom (ber lambang \AA) adalah satuan panjang, didefinisikan sebagai 10^{-10} m.
a. Nyatakan $1,0 \text{ \AA}$ dalam mikrometer?
b. Nyatakan panjang $2,5 \text{ nm}$ dalam \AA ?
4. Tuliskan dimensi dari:
a. daya (daya = usaha tiap satuan waktu);
b. tekanan (tekanan = gaya per luas);
c. momentum (momentum = massa kali kecepatan)!

5. Diketahui persamaan gaya gravitasi:

$$F = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$$

Dimana, F adalah gaya, m adalah massa, R adalah jarak, dan G adalah konstanta gravitasi. Tentukan dimensi dari G !

6. Seseorang menyeberangi sungai yang lebar, menggunakan sampan dengan kecepatan 20 km/jam ke arah selatan. Jika arus 10 km/jam ke barat, tentukan resultan kecepatan dan arah sampan tersebut!
a. terhadap arah barat;
b. terhadap arah selatan!

7. Dua vektor \vec{F}_1 dan \vec{F}_2 menghasilkan resultan \vec{R} . Besar $\vec{R} = \vec{F}_2 = 5$ satuan. Jika sudut apit antara \vec{R} dan \vec{F}_1 adalah 30° , tentukan:

- a. sudut apit antara \vec{F}_1 dan \vec{F}_2 ;
b. besarnya \vec{F}_1 !

8. Dua vektor setitik tangkap masing-masing besarnya 6 N dan 8 N . Lukislah resultan kedua vektor tersebut (1 cm mewakili 1 N), jika kedua vektor saling mengapit sudut:

- a. 60°
b. 90°
c. 150°

9. Dua vektor setitik tangkap \vec{F}_1 mendatar, besarnya 10 N . Sudut antara resultan R dan \vec{F}_1 adalah 30° . Jika besar resultan vektor tersebut, tentukan:

- a. sudut antara \vec{F}_1 dan \vec{F}_2 ;
b. sudut antara \vec{F}_1 dan R ;
c. besarnya \vec{F}_2 !

10. Dua vektor gaya $\vec{F}_1 = 5 \text{ N}$ dan $\vec{F}_2 = 10 \text{ N}$ tegak lurus satu terhadap yang lain.

Tentukan:

- a. hasil kali skalar antara kedua vektor;
b. hasil kali vektor antara kedua vektor!

Soal Tantangan

1. Jelaskan prinsip kerja jam atom!
2. Dapatkan Anda membuat jangka sorong yang mampu mengukur hingga ketelitian 0,02 mm? Bagaimanakah rancangannya? Apakah kendala yang terjadi saat proses pembuatannya?
3. Bagaimanakah Anda dapat membuat secara sederhana alat ukur kecepatan angin?
4. Interferometer adalah alat yang dapat digunakan untuk mengukur jarak yang sangat kecil. Bagaimanakah prinsip interferometer ini?
5. Bagaimanakah Anda dapat membuat secara sederhana alat untuk memetakan potensi energi matahari sepanjang tahun? Dapatkan Anda merancanginya dengan menggunakan alat-alat sederhana di sekitar Anda?

2. Penulis kemukakan di bab 4 hal. 153-156



Kemampuan

A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat antara huruf a, b, c, d, atau e!

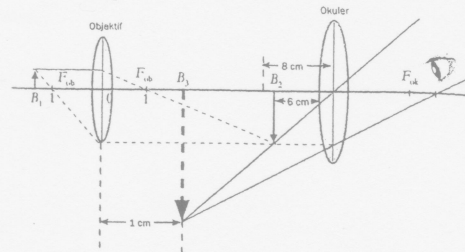
1. Mata ametrop yang memiliki titik dekat kurang dari 25 cm disebut
 - A. presbiop
 - B. miop
 - C. astigmatisma
 - D. hipermetrop
 - E. normal
2. Seorang penderita presbiop titik dekatnya ada pada jarak 50 cm. Ia hendak membaca buku yang diletakkan pada jarak 25 cm, karena itu ia memerlukan kacamata berkekuatan
 - A. -2 dioptri
 - B. $-2 \frac{1}{2}$ dioptri
 - C. $+ \frac{1}{2}$ dioptri
 - D. +2 dioptri
 - E. +4 dioptri

3. Seseorang mengamati benda dengan berakomodasi pada jarak 30 cm, berarti
- dengan bantuan kacamata positif mata mengamati dengan jelas pada jarak 30 cm
 - dengan bantuan kacamata negatif mata mengamati dengan jelas pada jarak 30 cm
 - mata menyesuaikan sehingga pengamatan dengan jelas diperoleh pada jarak 30 cm
 - mata dapat mengamati dengan jelas apabila jarak benda 30 cm
 - mata hanya dapat melihat pada jarak 30 cm
4. Dalam sebuah mikroskop, bayangan yang dibentuk oleh lensa objektif adalah
- nyata, tegak, dan diperbesar
 - nyata, terbalik, dan diperbesar
 - nyata, terbalik, dan diperkecil
 - maya, tegak, dan diperbesar
 - maya, tegak, dan diperkecil
5. Sebuah lensa positif yang mempunyai jarak fokus 5 cm difungsikan sebagai lup. Seekor semut yang panjangnya 5 mm diamati menggunakan lup tersebut dengan mata tak berakomodasi maka panjangnya menjadi
- 5 mm
 - 10 mm
 - 15 mm
 - 20 mm
 - 25 mm
6. Sebuah mikroskop gabungan dilengkapi dengan lensa objektif berpanjang fokus 30 mm dan sebuah lensa okuler dengan panjang fokus 5 mm. panjang efektif tabung mikroskop 0,2 m. jika jarak baca terbaik diambil 25 cm, maka perbesaran mikroskop itu adalah
- 83,3
 - 120
 - 185
 - 333
 - 280

(UM-UGM 2007)

7. Sebuah teropong bumi untuk mengamati benda yang berada jauh tak terhingga. Jarak fokus lensa objektif, lensa pembalik, dan lensa okuler masing-masing 50 cm, 4 cm, dan 5 cm. Panjang teropong tersebut saat mata mengamati dengan tidak berakomodasi adalah
- 59 cm
 - 63 cm
 - 71 cm
 - 75 cm
 - 76 cm

8. Amati diagram pembentukan bayangan oleh mikroskop di bawah ini.



Agar pengamatan dilakukan dengan mata tanpa akomodasi maka

- lensa okuler digeser 2 cm menjauhi objektif
- lensa okuler digeser 2 cm mendekati objektif
- lensa okuler digeser 2 cm mendekati objektif
- lensa objektif digeser 2 cm menjauhi okuler
- lensa objektif digeser 11 cm mendekati okuler

(UN 2007/2008)

9. Sebuah teleskop digunakan untuk melihat planet Mars berdiameter $6,8 \times 10^6$ m. Agar terlihat bayangan Mars dengan diameter 1 mm, pada saat posisi Mars 8×10^{10} m dari bumi, teleskop harus menggunakan objektif dengan jarak fokus
- 12 m
 - 8 m
 - +4 m
 - +6 m
 - +12 m

(SPMB 2007 Regional III)

10. Penempatan dua prisma antara lensa objektif dan lensa okuler pada teropong prisma berguna untuk
- pembiasan ganda
 - membalik bayangan dengan pembiasan
 - membalik bayangan dengan pemantulan sempurna
 - membalik bayangan dengan pemantulan biasa
 - membalik bayangan dengan interferensi cahaya

B. Jawablah pertanyaan berikut dengan singkat dan tepat!

1. Jelaskan fungsi lensa kristalin pada mata dan jelaskan secara fisika sebuah benda dapat terlihat oleh mata!

2. Seorang pelajar SMA memakai kacamata berukuran $-\frac{3}{4}$ dioptri untuk sebelah kanan dan $-\frac{1}{4}$ dioptri untuk sebelah kiri. Jika pelajar tersebut tidak menggunakan kacamata, berapa jarak terjauh yang dapat terlihat dengan jelas oleh kedua matanya?
3. Seseorang mempunyai titik dekat 27 cm, melihat bayangan sebuah benda dengan lup, diperbesar 10 kali saat berakomodasi sekuat-kuatnya. Tentukan:
 - a. kekuatan lup itu;
 - b. ke mana benda harus digeser dan berapa besarnya, supaya perbesaran sudutnya tinggal $9\frac{9}{14}$ kali!
4. Sebuah mikroskop memiliki lensa objektif dan okuler dengan jarak fokus masing-masing 7,5 mm dan 5 cm. Sebuah preparat diletakkan 8 mm dari lensa objektif. Tentukan:
 - a. panjang mikroskop jika mata normal melihat dengan tak berakomodasi;
 - b. panjang mikroskop jika mata normal melihat dengan berakomodasi sekuat-kuatnya dan ke mana okuler harus digeser;
 - c. lukis jalannya sinar dari soal b!
5. Sebuah mikroskop dilengkapi dengan lensa objektif dan okuler dengan fokus 15 mm dan 1,5 mm. Lensa objektif itu membentuk bayangan nyata sejauh 150 mm dari fokusnya. Lensa okuler mikroskop mempunyai daya perbesaran 10 kali dan 15 kali. Tentukan daya perbesaran maksimum mikroskop!
6. Sebuah teropong bintang memiliki lensa objektif dan okuler dengan jarak fokus 30 cm dan 6 cm. Seorang yang sedang mengamati bintang dengan teropong tersebut mula-mula dengan mata tak berakomodasi kemudian berakomodasi sekuat-kuatnya dengan menggeser okuler 1 cm sehingga objek kelihatan jelas. Apabila mata orang menempel pada teropong tersebut, berapa titik dekat orang tersebut?
7. Sebuah teropong bumi memiliki lensa okuler yang terdiri dari gabungan lensa bikonveks dan lensa plankonkaf, indeks bias lensa plankonkaf 1,64 dan indeks bias lensa bikonveks 1,48. Jari-jari ketiga lengkungan lensa tersebut 1,6 cm. Jarak fokus lensa pembalik 6 cm dan jarak titik api lensa objektif 60 cm. Tentukan:
 - a. panjang teropong saat mata pengamat tidak berakomodasi;
 - b. ke mana lensa okuler harus digeser jika mata berakomodasi pada jarak 20 cm;
 - c. lukisan jalannya sinar dari soal b!
8. Sebuah teropong astronomi memiliki jarak fokus lensa okuler 30 mm. Dalam pengamatan, mata normal memiliki daya perbesaran 100 kali. Tentukan:
 - a. jarak antara lensa okuler dan lensa objektifnya;
 - b. berapa mm lensa okuler harus digeser untuk berakomodasi pada jarak 15 cm!
9. Sebuah teropong bintang dengan fokus lensa objektif 60 cm mempunyai daya perbesaran angular 12 kali. Teropong tersebut diarahkan ke matahari dan tampak bayangan di tempat yang tak terhingga. Kemana lensa okuler teropong harus digeser dan berapa jarak penggeserannya agar dapat dibentuk bayangan yang tajam pada layar yang diletakkan 30 cm di belakang lensa okuler?
10. Sumbu utama teropong sandiwara diarahkan pada titik pusat bulan. Jarak fokus objektif 15 cm dan panjang teropong 9 cm. Mata yang tepat menempel di belakang lensa okuler dapat melihat bayangan bulan itu dengan berakomodasi pada jarak 30 cm. Tentukan:
 - a. jarak fokus lensa okuler;
 - b. jarak bayangan teropong tersebut jika panjang teropong dijadikan 12 cm!

Soal Tantangan

1. Sebutkan langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kemampuan mikroskop untuk melihat benda kecil. Jelaskan secara kuantitatif!
2. Sebuah teropong dengan lensa obyektif berdiameter 30 cm dan jarak fokus objektif f_{ob} dan jarak focus okuler f_{ok} . Tentukan diameter daerah di bulan terlihat menggunakan teleskop tersebut!
3. Jelaskan secara semi kuantitatif prinsip kerja teropong malam menggunakan gelombang inframerah!
4. Jelaskan secara kuantitatif, mengapa lampu kuning digunakan pada waktu berkabut?
5. Bagaimanakah bentuk teropong yang dapat mengidentifikasi gelombang sinar-X yang dipancarkan dari luar angkasa, misalnya Black Hole (lubang hitam)?

3. Penulis kemukakan di bab 7 hal. 242-244



Kemampuan

A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat antara huruf a, b, c, d, atau e!

1. Urutan spektrum gelombang elektromagnetik mulai dari panjang gelombang terkecil adalah
 - A. sinar gamma, sinar ultraviolet, sinar tampak, dan gelombang radio
 - B. sinar tampak, sinar ultraviolet, gelombang radio, dan sinar gamma
 - C. gelombang radio, sinar gamma, sinar ultraviolet, dan sinar tampak
 - D. sinar ultraviolet, sinar gamma, sinar tampak, dan gelombang radio
 - E. sinar tampak, gelombang radio, sinar gamma, dan sinar ultraviolet
2. Spektrum gelombang elektromagnetik yang memiliki daya tembus paling besar adalah
 - A. sinar gamma
 - B. sinar gamma
 - C. sinar ultraviolet
 - D. sinar inframerah
 - E. sinar inframerah
3. Hal yang sama antara gelombang cahaya dan gelombang bunyi adalah
 - A. sama-sama membutuhkan medium untuk merambat
 - B. sama-sama gelombang transversal
 - C. sama-sama gelombang longitudinal
 - D. sama-sama memiliki frekuensi yang bersesuaian dengan frekuensi sumbernya
 - E. Sama-sama tidak membutuhkan medium untuk merambat
4. Untuk memotret keadaan tulang-tulang dalam badan digunakan
 - A. sinar tampak
 - B. sinar-X
 - C. sinar gamma
 - D. sinar ultraviolet
 - E. sinar inframerah
5. Produksi pelangi oleh proses yang terjadi antara cahaya matahari dan tetes-tetes air hujan disebabkan oleh peristiwa
 - A. pantulan dan pembiasan
 - B. pantulan, pembiasan, dan difraksi
 - C. difraksi dan pembiasan
 - D. pantulan dan interferensi
 - E. hanya pantulan
6. Keunggulan gelombang radio FM dibanding dengan gelombang AM adalah
 - A. jangkauannya lebih jauh
 - B. dipantulkan lapisan ionosfer
 - C. ditangkap pesawat penerima bersih tanpa derau
 - D. merupakan gelombang transversal
 - E. sebagai pembawa informasi
7. Dari antena pesawat tempur dipancarkan pulsa gelombang radar, selang waktu 4,0 m/s kemudian gelombang pantul diterima. Hal itu menunjukkan adanya sasaran dari pesawat berjarak
 - A. 12×10^8 m
 - B. $6,0 \times 10^8$ m
 - C. $7,5 \times 10^7$ m
 - D. 12×10^5 m
 - E. $6,0 \times 10^5$ m
8. Stasiun pemancar TV bekerja pada frekuensi 1,5 MHz. Jika cepat rambat gelombang elektromagnetik di ruang hampa $c = 3 \times 10^8$ m/s maka panjang gelombang TV tersebut adalah
 - A. $4,5 \times 10^8$ m
 - B. $2,0 \times 10^8$ m
 - C. $1,5 \times 10^2$ m
 - D. $2,0 \times 10^2$ m
 - E. $4,5 \times 10^2$ m
9. Sebuah kapal laut dilengkapi pemancar dan penerima gelombang radar untuk menduga dalamnya laut. Jika cepat rambat gelombang elektromagnetik di dalam air $v = 2,25 \times 10^8$ m/s, selang waktu saat dipancarkan dan diterima kembali gelombang radar $\Delta t = 80 \mu s$ maka dalamnya laut adalah
 - A. 18 km
 - B. 9,0 km
 - C. 4,5 km
 - D. 1,8 km
 - E. 0,9 km
10. Frekuensi cahaya tampak 6×10^{14} Hz. Jika konstanta Planck $6,63 \times 10^{-34}$ Js, cepat rambat cahaya 3×10^8 m/s maka energi foton dan panjang gelombang cahaya adalah
 - A. $3,978 \times 10^{-20}$ J dan 5×10^{-6} m
 - B. $3,978 \times 10^{-20}$ J dan 5×10^{-7} m
 - C. $3,9788 \times 10^{-19}$ J dan 5×10^{-6} m
 - D. $3,978 \times 10^{-19}$ J dan 5×10^{-7} m
 - E. $3,978 \times 10^{-18}$ J dan 5×10^{-6} m

(SPMB 2007 Regional II)

(UM-UGM 2004)

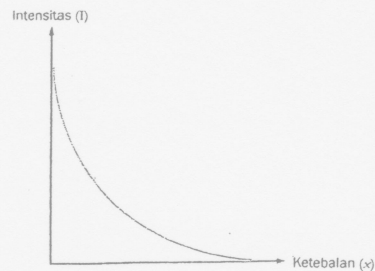
B. Jawablah pertanyaan berikut dengan singkat dan tepat!

- Jelaskan kelebihan sinar inframerah sehingga dapat digunakan untuk memotret, misalnya permukaan bumi pada malam hari atau cuaca berkabut!
- Sebutkan contoh aplikasi:
 - sinar inframerah dalam bidang teknologi industri;
 - sinar-X dalam bidang kedokteran!
- Sebutkan keunggulan dan kelemahan masing-masing gelombang radio AM dan FM!
- Sebutkan contoh aplikasi radar!
- Bukti-bukti apakah yang dikemukakan oleh Hertz, Zeeman, dan Stark sehingga dikatakan memperkuat teori gelombang elektromagnetik Maxwell?
- Jika cepat rambat cahaya 3×10^8 m/s, konstanta Planck $6,63 \times 10^{-34}$ Js, frekuensi sinar hijau $6,0 \times 10^{14}$ Hz, hitunglah:
 - panjang gelombang sinar hijau;
 - energi foton sinar hijau!
- Pulsa gelombang radar sejak dipancarkan dari menara bandara dan diterima kembali dari pesawat terbang dalam selang waktu 0,8 s. Berapa jarak pesawat dari menara bandara?
- Sebuah pemancar radio bekerja pada daerah frekuensi 60 kHz dan 9,0 MHz. Pada panjang gelombang berapakah siaran tersebut dapat kita tangkap dengan sebuah radio?
- Manakah yang lebih besar panjang gelombangnya, sinar merah atau kuning?
 - Manakah yang lebih tinggi frekuensinya, sinar inframerah atau sinar ultraviolet?
 - Manakah yang lebih cepat perambatannya, sinar merah atau sinar inframerah?
- Sebuah kapal menyelidiki kedalaman laut dengan gelombang radar. Apabila selang waktu pemancaran dan penerimaan kembali gelombang radar $5 \mu\text{s}$ dan cepat rambat gelombang di dalam air laut $2,25 \times 10^8$ m/s, berapakah kedalaman laut tersebut?

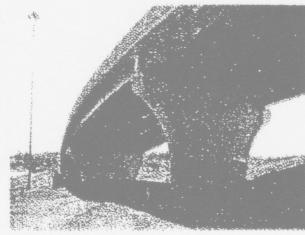
Soal Tantangan

- Jelaskan secara singkat (semi kuantitatif), penggunaan sinar-X untuk mengetahui kualitas sambungan pipa baja!
- Sinar gamma dapat digunakan untuk mematikan jaringan sel kanker dalam tubuh. Ketika sinar gamma melewati suatu bahan dengan ketebalan tertentu, intensitasnya semakin lama akan semakin menurun mengikuti hukum ekponensial turun (perhatikan gambar grafik atenuasi sinar gamma di samping).

Karena sifatnya tersebut, jika sinar ini digunakan untuk mematikan jaringan sel kanker dalam tubuh, sel di depan daerah kanker (sel yang sehat) dapat terkena dampak lebih parah dari pada sel kanker itu sendiri. Untuk mengatasi hal ini maka dilakukan penembakan sinar gamma dari berbagai arah. Analisislah efektifitas metode ini untuk dapat mematikan sel kanker setelah penyinaran dengan waktu tertentu tanpa membahayakan sel-sel sehat di sekitarnya!



3. Dengan kemajuan teknologi, jalan layang dapat dibuat dengan tiang yang hanya diletakkan pada bagian tengahnya. Dengan kondisi seperti ini, maka kualitas komponen-komponen yang digunakan, termasuk gelegar-gelegar betonnya, harus benar-benar prima. Gelombang elektromagnetik apakah yang dapat digunakan bahwa gelegar beton ini benar-benar telah terisi dengan baik (tidak terdapat rongga) pada bagian dalamnya? (Adanya rongga menyebabkan kekuatan jembatan dapat berkurang).
4. Jelaskan prinsip kerja oven mikro secara semi kuantitatif!
5. Jelaskan prinsip kerja pesawat anti radar (*stealth*)!



Lampiran 5

Kegiatan Laboratorium pada BSE dan Non-BSE

Lampiran 5. Kegiatan Laboratorium

Tabel 5.1. Kegiatan laboratorium yang disajikan dalam BSE 1

No.	Bab	Kegiatan laboratorium
1.	1	<div>Hal. 11 mengenai pengukuran massa jenis</div> <div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></div></div></div>

Hal. 16-17 mengenai penjumlahan vektor gaya

Percobaan 1.2: Penjumlahan vektor gaya.

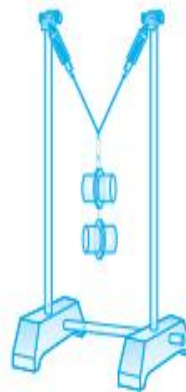


Gantungkan beban pada dinamometer (gambar (a)). Periksa berat beban dan catat pada tabel!

Geser dasar statif agar masing-masing dinamometer membentuk sudut $\pm 20^\circ$ terhadap garis tegak (garis vertikal). Ukur a_1 dan a_2 dengan busur derajat (gambar (b)) dan catat pada tabel. Kemudian baca gaya F_1 dan F_2 pada masing-masing dinamometer dan catat pada tabel. Adapun susunan kolom dalam tabel adalah $a_1(^{\circ})$, $a_2(^{\circ})$, $F_1(\text{N})$, $F_2(\text{N})$, berat beban (N) dan resultan gaya (N)

Ulangi langkah pada paragraf dua untuk sudut-sudut:

a_1	25°	30°	35°
a_2	25°	30°	35°



(a)



(b)

Lukiskan sudut $a_1 = a_2 = 20^\circ$ dengan vektor gaya F_1 dan F_2 (panjang garis sebanding dengan besarnya gaya) pada kertas yang sudah disiapkan. Lukiskan jajargenjang dan tariklah garis diagonal sebagai resultan gaya. Dari gambar, tentukan nilai resultannya dan isikan dalam tabel!

Ulangi kegiatan pada paragraf empat untuk sudut 25° , 30° dan 35° . Adakah hubungan antara berat beban dengan resultan gaya? Apakah yang dapat Anda simpulkan melalui percobaan ini?

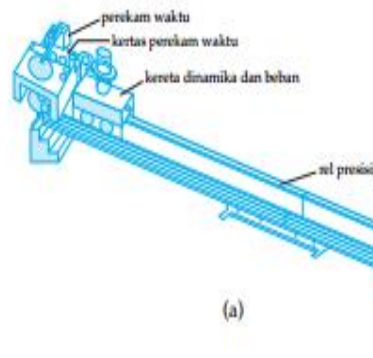
2

2

Hal. 34 mengenai gerak lurus beraturan

Percobaan 2.1: Gerak lurus beraturan

Pasang kereta dinamika yang dilengkapi beban seberat 50 gram beserta alat-alat yang lain seperti gambar (a). Hubungkan satu daya ke sumber listrik (PLN) dan pilih tegangan pada satu daya 12 volt AC/DC. Hubungkan kabel perekam waktu ke satu daya. Hidupkan perekam waktu dan atur baut pengatur ketukan agar perekam waktu dapat bekerja secara baik!



Letakkan balok bertingkat di dekat ujung rel kiri presisi, pegang kereta, kemudian angkat ujung kiri rel presisi untuk diletakkan pada tangga pertama balok bertingkat (lihat gambar (b)). Kereta tetap dipegang agar tidak meluncur (merapat pada perekam waktu)

Bersamaan dengan menghidupkan perekam waktu, lepaskan kereta agar menjauhi perekam waktu (boleh sedikit di dorong). Pada saat kereta menyentuh tumpukan berpenjepit/berhenti, matikan perekam waktu. Keluarkan kertas perekam dan amati jarak titik data. Bila jaraknya semakin jauh/dekat berarti kereta tidak bergerak lurus beraturan!

Dengan mengubah (menaikkan/menurunkan) posisi ujung rel presisi, ulangi langkah di atas, sampai pada kertas perekam waktu dihasilkan titik-titik data yang jaraknya relatif sama. Potonglah kertas-kertas perekam waktu sepanjang 5 titik data. Susunlah potongan-potongan kertas perekam secara berjajar pada hasil pengamatan!



Atur susunan kertas seperti gambar berikut. Panjang potongan kertas menggambarkan (mewakili) vektor kecepatan. Tarik garis melewati titik-titik data teratas dari potongan kertas waktu kemudian buatlah kesimpulan dari percobaan di atas!

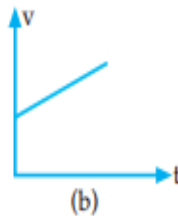
Hal. 36 mengenai gerak lurus berubah beraturan

Percobaan 2.2: Gerak lurus berubah beraturan

Pada dasarnya percobaan GLBB hampir sama dengan percobaan GLB. Perbedaannya adalah pada percobaan GLBB sudut kemiringan rel presisi terhadap bidang datar diperbesar. Dengan demikian, hasil rekaman titik-titik pada kertas perekam setelah dipotong-potong dengan jumlah titik yang sama terlihat seperti gambar (a) berikut.



Grafik hubungan kecepatan (v) terhadap waktu (t) pada GLBB seperti tampak pada gambar (b) berikut.



Hal. 40 mengenai gerak melingkar

Percobaan 2.3: Gerak melingkar



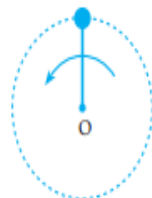
Gantungkan benda dengan tali OA yang panjangnya 1 meter. Pegang ujung O dengan tangan dan putarlah benda, sehingga benda berputar pada bidang vertikal dengan pusat perputaran di titik O!

Setelah beberapa saat benda berputar dan pada saat posisi benda di tempat tertinggi, lepaskan tali dari tangan, serta perhatikan arah gerak benda pada saat tali terlepas dari tangan!

Diskusikan dengan teman-teman Anda tentang arah gerak benda sesaat tali terlepas dari tangan, dan gambarkan arah kecepatan benda tersebut pada gambar di bawah.

a. Arah kecepatan benda sesaat tali terlepas dari tangan.

b.



Apakah yang dapat Anda simpulkan dari percobaan tersebut?

Hal. 48 mengenai gerakmelingkar beraturan

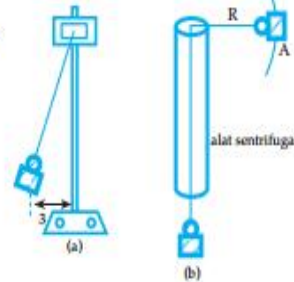
Percobaan: 2.4: Gerak melingkar beraturan



Gantungkan beban 100 gram dengan benang yang panjangnya 1 meter pada statif (gambar (a)). Simpangkan beban 3 cm dari titik setimbang, kemudian lepaskan beban tersebut, sehingga beban berayun. Hitunglah waktu yang diperlukan untuk 10 ayunan menggunakan stopwatch $t = \dots$ sekon. Hitung periode ayunan: $T = \frac{t}{10} \dots \dots \dots$ sekon.

Hitung percepatan gravitasi: $g = \frac{4\pi^2 \cdot \ell}{T^2} \dots \text{ m/s}^2$

Di mana $\pi^2 = 10$



Rangkailah alat sentrifugal (gambar b) dengan $m_A = 25$ gram ; $m_B = 50$ gram. Putarlah beban A, sedemikian hingga sistem setimbang dan hitunglah waktu yang diperlukan oleh benda A untuk 10 putaran, kemudian hentikan gerakan benda A dan ukurlah panjang tali (R)

$t = \dots \dots \dots$ sekon dan $T = \dots \dots \dots$ sekon

$R = \dots \dots \dots$ meter

Ulangi kegiatan (7); gantilah massa beban B dengan 100 gram ($m_B = 100$ gram) dan masukkan data yang Anda peroleh pada tabel berikut!

No.	m_A (kg)	m_B (kg)	$\left(\frac{m_A}{m_B}\right) \cdot g$ (m/s ²)	R	T	$\left(\frac{4\pi^2}{T^2}\right) \cdot R$
1.	0,025	0,050
2.	0,025	0,100

Bagaimanakah nilai dari $\left(\frac{m_A}{m_B}\right) \cdot g$ dan nilai dari $\left(\frac{4\pi^2}{T^2}\right) \cdot R$?

Informasi:

$\left(\frac{4\pi^2}{T^2}\right) \cdot R$ adalah nilai percepatan sentripetal benda A selama melakukan gerak melingkar beraturan.

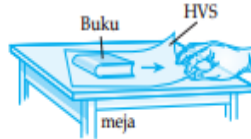
Tulis kesimpulan yang Anda dapatkan dari percobaan tersebut!

Hal. 53 mengenai sifat kelembaman sebuah benda

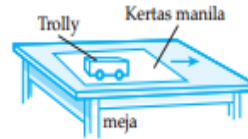
Percobaan 2.5: Sifat kelembaman sebuah benda.



Letakkan kertas HVS di atas meja dan letakkan buku tebal di atas kertas HVS, seperti gambar (a). Tarik kertas HVS perlahan-lahan, amati yang terjadi pada buku tebal. Hentikan gerakan kertas HVS. Setelah kertas HVS dan buku tebal berhenti, kemudian tarik kertas HVS dengan cepat dan mendadak. Amati apakah yang terjadi pada buku tebal!



(a)



(b)

Letakkan kertas manila seukuran kertas HVS di atas meja dan letakkan pula kereta luncur (trolley) di atas kertas manila, seperti gambar (b). Tarik kertas manila perlahan-lahan sehingga kereta luncur ikut bergerak bersama-sama kertas manila, kemudian hentikan gerakan kertas manila dengan tiba-tiba. Amati apakah yang terjadi pada kereta luncur!

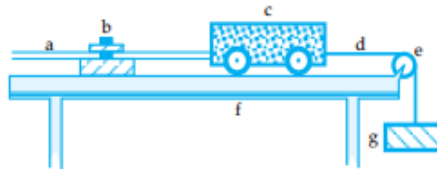
Tulis kesimpulan yang Anda dapatkan dari percobaan tersebut!

Dari hasil percobaan di atas, ternyata benda yang diam cenderung untuk mempertahankan keadaan diamnya dan benda yang bergerak cenderung mempertahankan keadaan Bergeraknya.

Sifat yang dimiliki oleh benda tersebut disebut sifat kelembaman benda, yaitu "Selama tidak ada gaya dari luar yang mempengaruhi benda, benda yang sedang tak bergerak mempertahankan keadaan tak Bergeraknya dan

Hal. 55-56 mengenai Hukum II Newton

Percobaan 2.6: Hukum Newton II

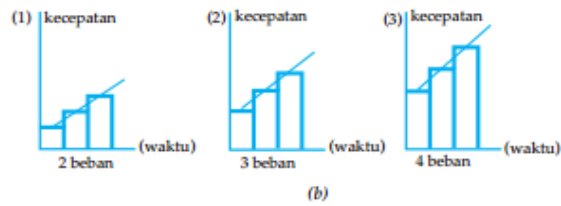


(a)

Keterangan: a = pita ticker timer e = katrol
b = ticker timer f = papan luncur
c = trolley g = beban
d = benang

Kegiatan I

Rangkailah alat dan bahan seperti gambar (a) di atas. Gunakan 1 trolley dengan beban yang digantung mula-mula 2 buah, kemudian 3 buah dan selanjutnya 4 buah. Pada saat beban dilepas, ticker timer digetarkan maka selama trolley bergerak pada pita ticker timer terekam ketikannya. Potong-potonglah pita ticker timer dengan setiap potongannya mengandung sejumlah ketikan yang sama (misal 10 ketikan). Susunlah seperti gambar berikut.



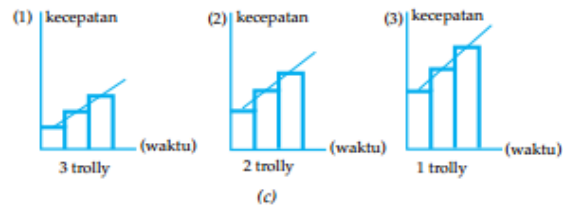
Informasi

- 1) Penambahan beban yang digantung berarti penambahan gaya yang bekerja pada trolley
- 2) Besar percepatan yang timbul pada trolley sebanding dengan besar sudut kecondongan grafik.

Dari grafik yang terlihat pada gambar (b), bagaimanakah hubungan antara percepatan yang timbul pada benda dan gaya yang bekerja pada benda? Kemudian nyatakan hubungan antara percepatan dan gayanya!

Kegiatan II:




Ulangi langkah kegiatan I tetapi menggunakan beban yang tergantung tetap, sedang jumlah trolley berubah dengan cara menumpuk beberapa trolley. Ternyata dengan menggunakan trolley 3 buah, 2 buah, 1 buah diperoleh grafik seperti terlihat pada gambar (c) berikut.

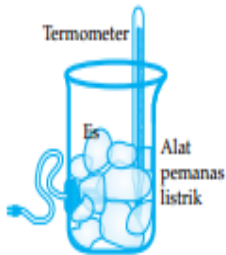



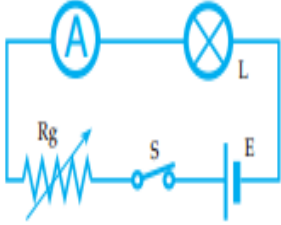

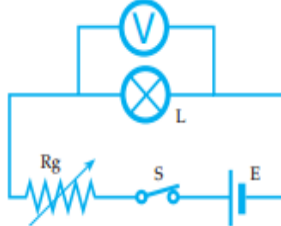
Informasi:

Penambahan jumlah trolley berarti penambahan massa trolley.

Dari grafik yang terlihat pada gambar (c), bagaimana hubungan antara percepatan yang timbul pada benda dengan massa benda tersebut? Kemudian nyatakan hubungan antara percepatan dan massa bendanya!

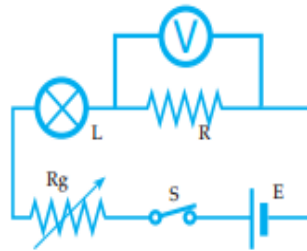
3	3	-
4	4	<p>Hal. 97 mengenai pengukuran suhu</p> <p>Percobaan 4.1: Pengukuran suhu </p> <p><i>Ukurilah suhu udara di ruangan di mana Anda belajar dan hasilnya masukkan dalam tabel.</i></p> <p><i>Ukurilah suhu badan Anda dengan meletakkan termometer ke dalam ketiak Anda dan hasilnya masukkan dalam tabel.</i></p> <p><i>Diskusi</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>Apakah yang harus Anda perhatikan sebelum Anda melakukan pengukuran suhu?</i> <i>Sebutkan kelebihan menggunakan termometer raksa!</i> <i>Sebutkan kelebihan menggunakan termometer alkohol!</i> <i>Bagaimanakah cara mengukur suhu suatu benda yang sangat tinggi, misalnya suhu dari biji-biji logam dalam tungku peleburan?</i> <i>Bagaimanakah cara memperkirakan suhu dari bintang-bintang di angkasa?</i> <p>Hal. 98-99 mengenai pengaruh kalor terhadap suhu benda</p> <p>Percobaan 4.2: Pengaruh kalor terhadap suhu benda </p>  <p>(a) (b) (c)</p>

		<p>Kegiatan 1</p> <p>Masukkan air secukupnya ke dalam alat pemanas (gambar (a)). Ukurlah suhu air mula-mula dan hasilnya masukkan dalam tabel. Hubungkan alat pemanas dengan sumber listrik PLN dan catatlah suhu air tiap 3 menit selama 9 menit (0 menit, 3 menit, 6 menit dan 9 menit). Masukkan hasilnya dalam tabel. Bagaimana hubungan antara banyaknya kalor yang diserap air dan lamanya waktu penyerapan kalor tersebut?</p> <p>Kegiatan 2</p> <p>Masukkan air ke dalam alat pemanas I dan alat pemanas II dengan volum yang tidak sama (gambar (b)). Ukurlah suhu air mula-mula yang berada dalam alat pemanas I dan alat pemanas II. Hubungkan alat pemanas I dan alat pemanas II dengan sumber listrik PLN dan catatlah suhunya setelah 10 menit (sebelum air mendidih) dan hasilnya masukkan dalam tabel. Bagaimanakah hubungan antara massa air dengan banyaknya kalor yang diserap?</p> <p>Catatan: Air yang bervolum lebih banyak, mempunyai massa yang lebih besar.</p> <p>Kegiatan 3</p> <p>Masukkan air secukupnya ke dalam alat pemanas I dan minyak kelapa dengan massa yang sama dengan massa air ke dalam alat pemanas II seperti gambar (c) di atas. Ukurlah suhu mula-mula dari air dan minyak kelapa tersebut dan hasilnya masukkan dalam tabel. Hubungkan alat pemanas I dan alat pemanas II dengan sumber listrik PLN dan catatlah suhu air dan suhu minyak kelapa setelah 10 menit (sebelum mendidih) dan hasilnya masukkan dalam tabel. Bagaimanakah hubungan antara jenis zat yang dipanaskan dengan banyak kalor yang diserap?</p> <p>Kesimpulan</p> <p>Dari ketiga kegiatan di atas buatlah kesimpulan mengenai faktor-faktor apa sajakah yang mempengaruhi banyaknya kalor yang diserap oleh suatu benda!</p>
	<p>Hal. 102 mengenai perubahan wujud zat</p>	<p>Percobaan 4.3: Perubahan wujud zat</p>  <p>Masukkan beberapa gumpal es ke dalam alat pemanas (lihat gambar). Masukkan termometer ke dalam alat pemanas dan ukurlah suhu es tersebut. Suhu es =$^{\circ}\text{C}$. Hubungkan alat pemanas listrik dengan sumber listrik PLN dan perhatikan wujud es tersebut. Pada saat es mulai mencair (terdapat es padat dan es cair), ukurlah suhunya. Suhu es yang sedang mencair =$^{\circ}\text{C}$. Bagaimanakah suhu es yang sedang mencair?</p> <p>Lanjutkan pemanasan es tersebut sampai semua es mencair menjadi air. Setelah semua es menjadi air pemanasan terus dilanjutkan. Bagaimanakah suhu air yang sedang dipanaskan?</p> <p>Lanjutkan pemanasan air tersebut sampai air mendidih.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Suhu air yang sedang mendidih =$^{\circ}\text{C}$. 2) Bagaimana suhu air yang sedang mendidih? <p>Apakah yang dapat Anda simpulkan dari percobaan di atas?</p>

5	5	<p>Hal. 131 mengenai kuat arus listrik</p> <p>Percobaan 5.1: Mengukur kuat arus listrik </p>  <p>Rangkailah alat-alat seperti di atas. Tutup saklar <i>S</i> dan catat besar kuat arus yang mengalir. Ulangi kegiatan ini sampai 2 kali dengan mengubah-ubah posisi tombol hambatan geser dan masukkan hasilnya pada tabel.</p>
		<p>Hal. 131 mengenai beda potensial listrik</p> <p>Percobaan 5.2: Mengukur beda potensial listrik </p>  <p>Rangkailah alat-alat seperti di atas. Tutup saklar <i>S</i> dan catat beda potensial listrik. Ulangi kegiatan ini sampai 2 kali dengan mengubah-ubah posisi tombol hambatan geser dan masukkan hasilnya pada tabel.</p>

Hal. 133 mengenai Hukum Ohm

Percobaan 5.3: Hukum Ohm

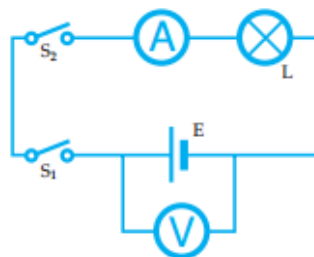


Rangkailah alat-alat seperti di atas. Tutup saklar S dan catat besar kuat arus yang mengalir dan beda potensial listrik. Ulangi kegiatan ini sampai 2 kali dengan mengubah-ubah posisi tombol hambatan geser dan masukkan hasilnya pada tabel. Adapun susunan kolom pada tabel yang dibuat adalah beda potensial (v) volt, kuat arus listrik (I) ampere, dan $\frac{V}{I}$.

Bagaimana hubungan antara V dan I ? Berapa nilai rata-rata dari $\frac{V}{I}$? Bagaimana nilai $\frac{V}{I}$ rata-rata dan nilai R ? Apakah kesimpulan yang Anda dapatkan!

Hal. 136 mengenai ggl dan tegangan jepit

Percobaan 5.4: GGL dan tegangan jepit



Rangkailah alat-alat seperti di atas. Tutup saklar S_1 dan saklar S_2 dalam keadaan terbuka. Berapakah nilai dari beda potensialnya. Bagaimana keadaan lampu?

Tutup saklar S_1 dan S_2 . Berapakah nilai dari beda potensialnya? Bagaimana keadaan lampu?

Informasi:

1. Pengukuran beda potensial pada langkah percobaan b adalah kegiatan pengukuran GGL (gaya gerak listrik).
2. Pengukuran beda potensial pada langkah percobaan c adalah kegiatan pengukuran tegangan jepit.

Diskusi

- a. Apakah yang dimaksud GGL?
- b. Apakah yang dimaksud tegangan jepit?
- c. Bagaimana nilai dari GGL dan tegangan jepit? Mengapa?

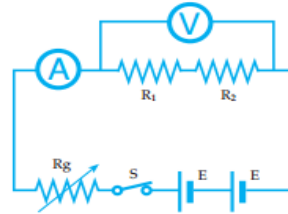
Hal. 143 mengenai rangkaian hambatan

Percobaan 5.5: Rangkaian hambatan



Kegiatan I

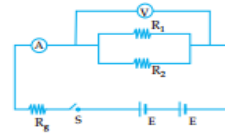
Rangkaian seri hambatan



Rangkailah alat-alat seperti gambar di atas. Tutup saklar S dan catatlah skala yang ditunjukkan oleh amperemeter dan voltmeter dan hasilnya masukkan pada tabel. Ulangi kegiatan ini dengan mengubah posisi tombol hambatan geser. Hasil penunjukan skala amperemeter dan voltmeter masukkan pada tabel. Adapun kolom pada tabel yang dibuat adalah: V , I , $R_s = V/I$, dan $R_1 + R_2$

Kegiatan II

Rangkaian paralel hambatan

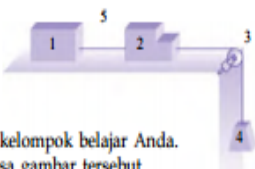
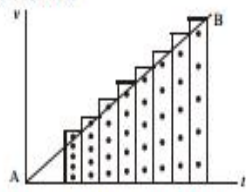


Rangkai alat-alat seperti gambar di atas. Tutup saklar S dan catatlah skala yang ditunjukkan oleh amperemeter dan voltmeter dan hasilnya masukkan pada tabel. Ulangi kegiatan ini dengan mengubah tombol hambatan geser. Hasil penunjukan amperemeter dan voltmeter, masukkan pada tabel. Adapun kolom pada tabel yang dibuat adalah V , I , $1/R_p = 1/V$, dan $1/R_1 + 1/R_2$

Dari rangkaian seri hambatan dan paralel hambatan, tulislah kesimpulan yang Anda dapatkan!

Tabel 5.2. Kegiatan laboratorium yang disajikan dalam BSE 2


No	Bab	Kegiatan laboratorium																																																
1	1	<div>Hal. 7-8 mengenai pengukuran massa dan massa jatauh bola</div> <div><div><div><div></div><div>Mahir Meneliti</div></div></div><div>Mengukur Massa dan Waktu Jatuh Bola</div><div>Alat dan Bahan</div><div><div>1. Stopwatch</div><div>2. Bola tenis atau bola kasti</div><div>3. Meteran</div><div>4. Neraca atau timbangan</div></div><div>Prosedur</div><div><div>1. Ukurlah massa bola menggunakan neraca atau timbangan.</div><div>2. Jatuhkanlah bola dari ketinggian 1 m. Untuk mengetahui tinggi tersebut gunakanlah meteran.</div><div>3. Catat waktu hingga mencapai tanah.</div><div>4. Ulangi prosedur nomor 1 dan 2 hingga lima kali.</div><div>5. Ubahlah ketinggian jatuh bola menjadi 2 m dan 3 m.</div><div>6. Lalu, masukkan hasil pengukuran ke dalam tabel berikut.</div></div><div>Pengukuran Massa Bola</div><div><table><tr><th>Pengukuran Ke-</th><th>Massa (kg)</th></tr><tr><td>1.</td><td>.....</td></tr><tr><td>2.</td><td>.....</td></tr><tr><td>3.</td><td>.....</td></tr><tr><td>4.</td><td>.....</td></tr><tr><td>5.</td><td>.....</td></tr></table></div><div>Ketinggian 1 m</div><div><table><tr><th>Percobaan Ke-</th><th>Waktu Jatuh (s)</th></tr><tr><td>1.</td><td>.....</td></tr><tr><td>2.</td><td>.....</td></tr><tr><td>3.</td><td>.....</td></tr><tr><td>4.</td><td>.....</td></tr><tr><td>5.</td><td>.....</td></tr></table></div><div>Ketinggian 2 m</div><div><table><tr><th>Percobaan Ke-</th><th>Waktu Jatuh (s)</th></tr><tr><td>1.</td><td>.....</td></tr><tr><td>2.</td><td>.....</td></tr><tr><td>3.</td><td>.....</td></tr><tr><td>4.</td><td>.....</td></tr><tr><td>5.</td><td>.....</td></tr></table></div><div>Ketinggian 3 m</div><div><table><tr><th>Percobaan Ke-</th><th>Waktu Jatuh (s)</th></tr><tr><td>1.</td><td>.....</td></tr><tr><td>2.</td><td>.....</td></tr><tr><td>3.</td><td>.....</td></tr><tr><td>4.</td><td>.....</td></tr><tr><td>5.</td><td>.....</td></tr></table></div><div><div><div>7. Laporkanlah hasil pengukuran Anda lengkap dengan ketidakpastiannya.</div><div>8. Diskusikan hasilnya kepada guru Anda dan presentasikan di depan kelas.</div></div></div></div>	Pengukuran Ke-	Massa (kg)	1.	2.	3.	4.	5.	Percobaan Ke-	Waktu Jatuh (s)	1.	2.	3.	4.	5.	Percobaan Ke-	Waktu Jatuh (s)	1.	2.	3.	4.	5.	Percobaan Ke-	Waktu Jatuh (s)	1.	2.	3.	4.	5.
Pengukuran Ke-	Massa (kg)																																																	
1.																																																	
2.																																																	
3.																																																	
4.																																																	
5.																																																	
Percobaan Ke-	Waktu Jatuh (s)																																																	
1.																																																	
2.																																																	
3.																																																	
4.																																																	
5.																																																	
Percobaan Ke-	Waktu Jatuh (s)																																																	
1.																																																	
2.																																																	
3.																																																	
4.																																																	
5.																																																	
Percobaan Ke-	Waktu Jatuh (s)																																																	
1.																																																	
2.																																																	
3.																																																	
4.																																																	
5.																																																	
2	2	-																																																

3	3	<p>Hal. 40-41 mengenai percepatan sebuah benda</p> <p>Mahir Meneliti</p> <p>Memahami Terjadinya Percepatan dari Sebuah Benda</p> <p>Alat dan Bahan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>ticker timer</i> 2. kereta dinamik 3. katrol 4. beban 5. pita ketik  <p>Prosedur</p> <p>Lakukanlah kegiatan berikut bersama dengan kelompok belajar Anda.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Susunlah alat dan bahan seperti pada sketsa gambar tersebut. 2. Biarkan beban dan kereta dinamik bergerak. 3. Lihat hasil ketikan pada pita ketik. <p>4. Potong pita hasil ketikan, setiap potong terdapat 5 titik ketikan, lalu buatlah grafik seperti gambar berikut.</p>  <ol style="list-style-type: none"> 5. Dengan menggunakan Persamaan (3-5) dan (3-6), tentukanlah percepatan rata-rata dan percepatan sesaat setiap selang waktu. 6. Catat hasil yang diperoleh dalam bentuk tabel pada buku Anda. Apa yang dapat Anda simpulkan? Laporkanlah hasil penelitian ini kepada guru Anda dan presentasikan di depan kelas
---	---	--

4

Kegiatan semester 1

Hal. 63-64 mengenai pengukuran, kecepatan benda jatuh bebas, percepatan sentripetal



Kegiatan Semester 1

Pada bab sebelumnya Anda telah belajar mengenai pengukuran, gerak lurus, dan gerak melingkar. Anda diharapkan dapat memahami materi tersebut secara mendalam. Untuk itu Anda akan belajar melakukan penelitian sederhana yang dilakukan secara berkelompok dalam waktu yang telah ditentukan oleh guru Anda. Penelitian ini terdiri atas tiga bagian, pertama tentang pengukuran, kedua tentang gerak lurus, dan ketiga tentang gerak melingkar. Supaya hasil yang didapatkan baik, Anda diharapkan dapat mengerjakannya dengan sungguh-sungguh.

Tujuan

- Memahami proses pengukuran
- Menentukan kecepatan benda yang jatuh bebas
- Menentukan gaya sentripetal pada benda yang bergerak melingkar

Alat dan Bahan

1. Alat ukur massa (timbangan)
2. Alat ukur suhu
3. Alat ukur panjang (mistar, meteran, jangka sorong, mikrometer sekrup)
4. Alat ukur waktu (*stopwatch*)
5. Beberapa macam dan jenis benda
6. Benang dengan panjang secukupnya

Prosedur

Kegiatan 1: Memahami proses pengukuran.

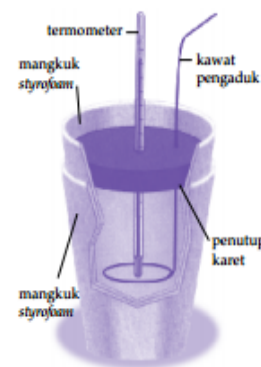
1. Carilah 20 buah benda yang berbeda (zat cair, padat, atau gas), kemudian ukurlah besaran-besaran yang dapat diukur dari benda-benda tersebut dengan menggunakan alat ukur yang tersedia.
2. Masukkan data pengukuran Anda dalam tabel berikut.

No.	Nama Benda	Nama Alat Ukur	Nilai	Satuan
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				


3. Lakukanlah pengukuran tersebut secara berulang-ulang, minimal tiga kali pengukuran dan tuliskanlah hasil pengukuran tersebut dalam angka penting.

		<div data-bbox="523 286 715 694" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="735 280 1278 465" data-label="List-Group"> <p>Kegiatan 2: Menentukan kecepatan benda yang jatuh bebas.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ukur dan catat massa benda dengan menggunakan timbangan. 2. Lepaskanlah benda tersebut dari suatu tempat yang telah diukur ketinggiannya. 3. Catatlah waktu jatuh benda dari A-B dan waktu dari B-C. 4. Lakukanlah kegiatan ini secara berulang-ulang. 5. Gantilah benda tersebut dengan benda yang memiliki massa yang berbeda dan lakukanlah seperti prosedur nomor 1-4. </div> <div data-bbox="735 488 1278 624" data-label="List-Group"> <p>Kegiatan 3: Menentukan percepatan sentripetal pada benda yang bergerak melingkar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ukur dan catat massa benda dengan menggunakan timbangan. 2. Ikatkanlah dengan menggunakan tali atau benang, kemudian putarkanlah benda tersebut dalam arah vertikal dan horizontal. 3. Catat waktu yang ditempuh benda dalam melakukan 50 kali putaran. </div> <div data-bbox="817 636 1174 801" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="735 819 1251 869" data-label="List-Group"> <ol style="list-style-type: none"> 4. Gantilah benda dengan benda yang memiliki massa yang berbeda. 5. Ulangi prosedur nomor 1-3. </div> <div data-bbox="735 889 1278 1184" data-label="List-Group"> <p>Pertanyaan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah setiap benda yang akan diukur membutuhkan alat ukur yang sama? 2. Tentukanlah kecepatan benda pada kegiatan 2, jika percepatan gravitasi bumi = 10 m/s^2. 3. Apakah benda berbeda mempengaruhi kecepatan? Berikan penjelasan Anda. 4. Hitunglah kecepatan sudut dari proses gerak melingkar. 5. Hitunglah kecepatan linear benda yang bergerak melingkar. 6. Berapakah percepatan sentripetal yang terdapat pada benda? 7. Tuliskanlah kesimpulan dari penelitian tersebut. 8. Laporkan hasil penelitian kepada guru Anda, kemudian presentasikan di depan kelas. </div> <div data-bbox="735 1207 1278 1458" data-label="Text"> <p>Menyusun Laporan</p> <p>Setelah Anda menyelesaikan penelitian, buatlah sebuah laporan yang menceritakan hasil penelitian Anda. Laporan tersebut terdiri atas pendahuluan, teori dasar, data pengamatan, pembahasan, kesimpulan dan saran, serta daftar pustaka.</p> <p>Anda diharapkan dapat membuat laporan sebaik mungkin. Tujuannya agar orang yang membaca laporan Anda dapat mengerti dan memahaminya. Laporan tersebut ditulis atau diketik dalam kertas HVS ukuran A4. Anda dapat mendiskusikan dengan guru Anda jika terdapat hal-hal yang belum Anda pahami yang berhubungan dengan laporan Anda. Selamat berkarya.</p> </div>
5	5	<p>Hal. 66-67 mengenai konsep kelembaman</p> <p>■ Mahir Meneliti</p> <p>■ Memahami Konsep Kelembaman</p> <p>Alat dan Bahan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sebungkus korek api yang penuh dengan isinya 2. Uang logam <p>Prosedur</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Selipkan uang logam di antara bagian dasar wadah batang korek dalam dan luar dengan posisi seperti diperlihatkan pada Gambar 5.2. 2. Kemudian, pukul-pukul secara perlahan bagian atas wadah korek 20 - 30 kali. 3. Perhatikan apa yang terjadi? 4. Apa yang dapat Anda simpulkan? 5. Diskusikan hasilnya bersama teman dan guru Anda dan presentasikan hasilnya di depan kelas.

6	6	-
7	7	<p>Hal. 127-128 mengenai kapasitas kalorimeter, kalor jenis zat padat, dan kalor lebur es</p> <h2>Kegiatan Semester 2</h2> <p>Setelah Anda mempelajari materi zat dan kalor, Anda diminta untuk lebih memahami materi tersebut khususnya Asas Black melalui kegiatan berikut. Kegiatan ini dilakukan secara berkelompok dan dilakukan dalam waktu yang ditentukan oleh guru Anda. Kegiatan ini bersifat penelitian dan diharapkan Anda dapat mengerjakannya dengan sungguh-sungguh.</p> <p>Pada materi zat dan kalor, Anda telah mengetahui bahwa alat ukur kalor adalah kalorimeter. Jika dua buah benda yang suhunya berbeda digabungkan maka akan terjadi perpindahan kalor dari benda yang bersuhu lebih tinggi kepada benda yang bersuhu lebih rendah. Menurut Asas Black, jumlah kalor yang dilepaskan oleh benda yang bersuhu lebih tinggi kepada benda yang bersuhu lebih rendah sama dengan jumlah kalor yang diserap oleh benda yang bersuhu lebih rendah dari benda yang bersuhu lebih tinggi. Secara matematis, diperoleh</p> $Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{serap}}$ <p>Tujuan Menentukan kapasitas kalor kalorimeter, kalor jenis zat padat, dan kalor lebur es.</p> <p>Alat dan Bahan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Timbangan 2. Styrofoam (tempat mi instan yang berbentuk gelas besar) 3. Termometer 4. Gelas kimia 500 mL 5. Pembakar spiritus 6. Kawat 7. Benang untuk mengikat secukupnya 8. Penutup karet (dapat dibuat dari bahan sandal) 9. Capit buaya dan sendok capit 10. Bahan-bahan (zat padat, air, dan es) <p>Prosedur Buatlah kalorimeter sederhana seperti gambar di samping.</p> <p>Kegiatan 1: Menentukan kapasitas kalor kalorimeter.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ukur dan catat massa kalorimeter dan pengaduknya (m_1). Perhatikan ketika setiap akan melakukan penimbangan, teliti harga skala nol alat ukur yang akan dipergunakan. 2. Isi kalori meter dengan air sekitar $\frac{1}{3}$ volumenya, ukur dan catat massa (m_2) dan temperatur kalorimeter beserta air di dalamnya (T_1). 3. Panaskan air lalu ukur dan catat temperatur air panas tersebut (T_2). 4. Masukkan air panas ke dalam kalorimeter berisi air tadi. 5. Aduk perlahan-lahan dan perhatikan kenaikan temperatur dalam kalorimeter. Jika dalam selang waktu yang cukup lama temperatur air tidak naik lagi, catat suhunya. Dalam keadaan ini temperatur setimbang (T_3). 6. Ukur dan catat massa kalorimeter beserta semua isinya (m_3).



		<p>Kegiatan 2: Menentukan kalor jenis zat padat.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ukur dan catat massa kalorimeter dan pengaduknya (m_1), perhatikan skala nol alat ukur yang dipergunakan. 2. Isi kalorimeter dengan air kira-kira $\frac{1}{3}$ volumenya, lalu ukur dan catat massa (m_2) dan suhunya (T_1). 3. Ikat zat padat dengan benang, lalu masukkan zat padat ke dalam wadah yang berisi air, kemudian panaskan, ukur dan catat temperatur zat padat dalam kondisi dipanaskan (T_2). 4. Dengan menggunakan sendok pencapit, masukkan zat padat yang telah dipanasi tersebut ke dalam kalorimeter berisi air, lalu aduk perlahan-lahan dan catat temperatur setimbangnya (T_3). 5. Ukur dan catat massa kalorimeter beserta semua isinya (m_3). <p>Kegiatan 3: Menentukan kalor lebur es.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ukur dan catat massa kalorimeter dan pengaduknya (m_1), perhatikan skala nol alat ukur yang dipergunakan. 2. Isi kalorimeter dengan air kira-kira $\frac{1}{3}$ volumenya, lalu ukur dan catat massa (m_2) dan suhunya (T_1). 3. Ambil es secukupnya, pecahkan es dan masukkan ke dalam gelas ukur atau gelas kimia, lalu ukur suhunya (T_2). 4. Masukkan pecahan es ke dalam kalorimeter berisi air, aduk perlahan-lahan sampai semua es melebur dan sistem mencapai temperatur setimbangnya (T_3). 5. Ukur dan catat massa kalorimeter beserta semua isinya (m_3). <p>Pertanyaan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Berdasarkan data kegiatan pertama, hitunglah kapasitas kalorimeter yang digunakan. 2. Berdasarkan data kegiatan kedua dan harga kapasitas kalor kalorimeter, hitunglah kalor jenis zat padat yang Anda selidiki. 3. Berdasarkan data kegiatan ketiga dan harga kapasitas panas kalorimeter, hitunglah kalor lebur es. 4. Buatlah kesimpulan dari hasil penelitian Anda. 5. Laporkan hasil penelitiannya kepada guru Anda dan presentasikan di depan kelas. <p>Laporan Kegiatan</p> <p>Setelah Anda selesai melakukan penelitian, buatlah laporan yang berisi judul, latar belakang masalah, tujuan penelitian, alat dan bahan, prosedur penelitian, pembahasan, kesimpulan dan saran, serta daftar pustaka. Laporan ditulis atau diketik dalam kertas HVS ukuran A4, kemudian kumpulkan kepada guru Anda.</p>
--	--	--

8	8	<p>Hal. 132 mengenai hubungan antara potensial dan arus listrik</p> <p>■ Mahir Meneliti</p> <p>Memahami Hubungan Antara Potensial Listrik dan Arus Listrik</p> <p>Alat dan Bahan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. baterai atau akumulator 6 V 2. bola lampu 3. amperemeter 4. voltmeter 5. potensiometer 50K , dan 6. kabel-kabel penghubung  <p>Gambar 8.4 Eksperimen untuk menentukan hubungan antara beda potensial listrik dan arus listrik.</p> <p>Prosedur</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Susunlah alat-alat di tersebut menjadi seperti yang diperlihatkan pada Gambar 8.4. 2. Pertama, atur potensiometer pada posisi hambatan terbesar, voltmeter dan amperemeter akan menunjukkan nilai tertentu yang relatif kecil. 3. Selanjutnya, putar potensiometer perlahan-lahan, perhatikan apa yang terjadi pada voltmeter dan amperemeter. 4. Lalu, putar kembali potensiometer ke arah semula, perhatikan pula apa yang terjadi pada voltmeter dan amperemeter. 5. Apa yang dapat Anda simpulkan? 6. Diskusikan hasil penelitian bersama teman Anda. 7. Kumpulkan hasilnya pada guru Anda dan presentasikan di depan kelas.
9	9	-

Tabel 5.3. Kegiatan laboratorium yang disajikan dalam BSE 3

No	Bab	Kegiatan Laboratorium
1	1	<p>Hal. 18-19 mengenai pengukuran panjang, massa, dan volume dengan beberapa alat ukur</p> <div data-bbox="491 414 1211 826"> <p>Kegiatan</p> <p>Tujuan : Melakukan pengukuran panjang, massa, dan volume dengan beberapa alat ukur. Alat dan bahan : Satu jangka sorong, satu mikrometer, satu penggaris, satu neraca/timbangan, beberapa benda ukur, seperti seutas kawat, sebutir kelereng.</p> <p>Cara Kerja:</p> <ol style="list-style-type: none"> Mengukur dimensi kawat <ol style="list-style-type: none"> Ukurlah panjang, diameter, dan massa kawat yang telah disiapkan. Pilihlah alat ukur panjang yang sesuai. Lakukan pengukuran beberapa kali untuk memperoleh variasi data. Lakukan langkah di atas untuk kawat yang berbeda. </div> <div data-bbox="491 891 1211 1585"> <ol style="list-style-type: none"> Mengukur kerapatan (massa jenis) benda <ol style="list-style-type: none"> Ukurlah panjang, diameter, dan massa kelereng. Lakukan pengukuran beberapa kali untuk memperoleh variasi data. Ukurlah volume kelereng dengan cara mencelupkan benda ke dalam gelas ukur yang telah diisi air dan baca perubahan volume dalam gelas ukur. Lakukan beberapa kali untuk memperoleh variasi data. <p>Diskusi:</p> <ol style="list-style-type: none"> Berapa skala terkecil dari alat ukur jangka sorong dan mikrometer? Dalam menimbang, besaran apa yang secara langsung diukur, dan besaran apa yang sebenarnya ingin diukur? <ol style="list-style-type: none"> Besaran apa yang memengaruhi pengukuran dalam menimbang? Apa perbedaan antara massa dan berat? Besaran mana yang selalu konstan dan tidak bergantung pada tempat? Jelaskan cara pengukuran volume benda dengan gelas ukur! Buatlah data pengamatan! Hitunglah volume benda-benda pada percobaan 1 dan 2! Hitunglah rapat jenis kelereng dengan metode pengukuran dimensi (panjang dan diameter) dan metode gelas ukur! Bandingkan dari kedua metode tersebut, manakah yang lebih baik? Buatlah analisis dan beri kesimpulan dari percobaan ini! </div>

Kegiatan

Tujuan : Melakukan percobaan gerak lurus beraturan dengan mobil mainan berbaterai.
 Alat dan bahan : Mobil mainan berbaterai, neraca/timbangan, papan mendatar berpenggaris, beban, dan stopwatch.

Cara Kerja:

1. Timbanglah massa mobil mainan beserta baterai dan bebannya.

2. Pasanglah batu baterai baru pada mobil mainan, letakkan di atas papan mendatar berpenggaris, dan on-kan baterainya, maka mobil itu akan meluncur di atas papan.

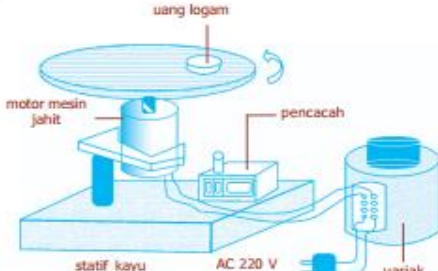


3. Tentukan sepanjang lintasan papan mendatar dengan jarak tertentu s berdasarkan penggaris yang tersedia, ukurlah waktunya dengan stopwatch (t) ketika mobil mainan tersebut melintasi lintasan papan mendatar tersebut.
4. Ulangilah langkah 2 dan 3 untuk berbagai panjang lintasan yang berbeda.
5. Ulangi langkah 1 sampai dengan 4 untuk mobil mainan yang diberi beban di atasnya.
6. Masukkan hasil data percobaan pada tabel yang tersedia.
7. Tentukan laju dari mobil mainan tersebut.
8. Buatlah grafik antara panjang lintasan (s) dengan waktu tempuh (t).

Massa Mobil Mainan + Beban	s (Lintasan)	Waktu Tempuh (t)	Laju (s/t)

Grafik $s-t$ Grafik $v-t$ **Diskusi:**

1. Apa yang dimaksud gerak lurus beraturan?
2. Dengan menggunakan rumusan panjang lintasan dan kecepatan, dapatkah dihitung komponen lainnya? Jelaskan dengan singkat!

3	3	<div>Hal. 64 mengenai pengaruh gaya sentripetal terhadap benda yang bergerak melingkar</div> <div><div>Kegiatan</div><div><div>Tujuan</div><div>: Mengamati pengaruh gaya sentripetal terhadap benda yang bergerak melingkar beraturan.</div></div><div><div>Alat dan bahan</div><div>: Satu set alat peraga gerak melingkar (rampak seperti pada gambar), variak (sumber tegangan arus listrik), stopwatch, benda/koin.</div></div></div> <div><div>Cara Kerja:</div><div></div><div><div>1.</div><div>Letakkan benda dalam wujud koin di bagian dalam lempeng melingkar yang dapat berotasi pada sumbunya.</div></div><div><div>2.</div><div>Pasang variak pada posisi <i>on</i>, dan atur beban sampai berputar stabil dengan kecepatan tertentu (mulai kecepatan rendah).</div></div><div><div>3.</div><div>Catat data angka perputaran pada pencacah, sementara itu nyalakan stopwatch.</div></div><div><div>4.</div><div>Perhatikan (catat) posisi koin terhadap as/poros rotasi pada setiap perubahan kondisi kecepatan.</div></div><div><div>5.</div><div>Catat kecepatan sudut putaran ketika koin meninggalkan tempatnya.</div></div><div><div>6.</div><div>Timbanglah koin, dan masukkan semua data pengamatan pada tabel berikut ini.</div></div><div><table><tr><th>N_{rotasi}</th><th>N_{detektor}</th><th>N</th><th>t (s)</th><th>ω (rad/s)</th><th>Posisi koin (m)</th><th>m (kg)</th><th>ω ketika koin loncat</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></div><div><div>Diskusi:</div><div><div>1.</div><div>Apa yang dapat kalian simpulkan dari kegiatan tersebut?</div></div><div><div>2.</div><div>Adakah hubungan antara besarnya gaya sentripetal dengan kecepatan sudut? Jelaskan!</div></div></div></div>	N_{rotasi}	N_{detektor}	N	t (s)	ω (rad/s)	Posisi koin (m)	m (kg)	ω ketika koin loncat																																
N_{rotasi}	N_{detektor}	N	t (s)	ω (rad/s)	Posisi koin (m)	m (kg)	ω ketika koin loncat																																			
4	4	<div>Hal. 96 mengenai pengaruh gaya terhadap benda yang bergerak lurus</div> <div><div>Kegiatan</div><div><div>Tujuan</div><div>: Mengamati pengaruh gaya terhadap benda yang bergerak lurus.</div></div><div><div>Alat dan bahan</div><div>: Satu set alat konsep gaya yang terdiri atas tabung kompresor pemompa angin, sumber tegangan, karet elastis, bidang prisma sisi tiga berlubang kecil tempat keluar angin, dan dinding pemantul serta per.</div></div></div> <div><div>Cara Kerja:</div><div><div>1.</div><div>Hubungkan prisma bantalan penyemprot dengan penyemprot angin, dan hubungkan penyemprot angin dengan sumber listrik yang sesuai (220 volt).</div></div></div>																																								

2. Pasang sistem pada posisi *on*, dan angin akan keluar dari pori-pori prisma.
3. Letakkan pelat bersudut berbeban di atas prisma bantalan, dan beban ini dihubungkan dengan dinding di ujung prisma dengan karet tipis panjang atau kain elastis.
4. Tarik benda berbeban ke kanan sedikit sampai jarak tertentu dan lepaskan, maka benda itu akan bergerak di atas bantalan angin di sepanjang permukaan prisma. Amati kondisi gerak benda berbeban itu dengan mengukur kelajuannya (ukur s dan t).
5. Ulangi langkah 3 sampai dengan 4 dengan mengubah besar beban.
6. Ulangi langkah 3 sampai dengan 5 dengan mengubah besar tarikan.
7. Catat semua data pengamatan dan masukkan ke dalam tabel berikut ini.

Massa beban (m)	s	t	$a = 2s/t^2$	$F = ma$	x	$F = kx$	Ket

Diskusi:

1. Apa yang dapat kalian simpulkan dari kegiatan tersebut?
2. Apa yang menyebabkan benda dapat bergerak? Jelaskan dengan singkat!

Kegiatan

Tujuan : Melakukan pengukuran panas jenis dengan menggunakan kalorimeter.
 Alat dan bahan : Kalorimeter lengkap, pemanas dan tungku spiritus, landasan besi, termometer, kaleng pemanas, air, minyak, berbagai zat cair lainnya, berbagai macam logam.

Cara Kerja:

1. Ambillah tungku pemanas dan nyalakan, lalu letakkan kaleng pemanas yang sebagian berisi air di atas tungku dengan dasar landasan besi sampai air mendidih.
2. Ambillah sebuah logam yang sebelumnya ditimbang massanya m_1 , selanjutnya logam ini ditaruh di bagian atas kaleng pemanas.
3. Timbanglah sejumlah volume air m_c .
4. Timbanglah massa kalorimeter m_k beserta logam pengaduknya m_p .
5. Siapkan kalorimeter dan isilah dengan air yang telah ditimbang tersebut. Ukurlah suhu awal dari air bersama kalorimeter sebagai T_1 .
6. Ukur suhu logam yang masih berada di dalam pemanas sebagai T_2 , selanjutnya ambillah logam tersebut dan masukkan ke dalam kalorimeter yang tersedia.



7. Aduklah kalorimeter berisi logam itu sehingga merata dan ukur suhu akhir sebagai T_3 .
8. Ulangi percobaan dengan menggunakan zat cair lain sebagai pengganti air yang digunakan untuk mengisi kalorimeter.
9. Masukkan data percobaan ke dalam tabel berikut ini.

m_k	m_p	m_c	T_1	m_1	T_2	T_3	C_k	C_p	C_c	Ket.

Diskusi:

1. Carilah panas jenis logam untuk pengisi cairan adalah air!
2. Carilah panas jenis cairan untuk cairan bukan air!
3. Apa yang dapat disimpulkan dari percobaan tersebut?

Hal. 156 mengenai konsep daya hantar panas

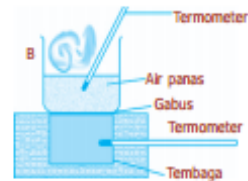
Kegiatan

Tujuan : Mempelajari konsep daya hantar panas, mengukur daya hantar panas dari bahan yang mempunyai daya hantar panas rendah.

Alat dan bahan : Satu gabus, satu penerima panas dari tembaga, satu termometer, satu batang logam, satu bejana logam, satu heater, satu jangka sorong.


Cara Kerja:

1. Ukur tebal lembaran zat, diameter penerima panas, dan massa penerima panas.
2. Didihkan air dalam bejana, kemudian susun alat seperti terlihat pada gambar.
3. Catat suhu penerima panas dari Cu (T_2) hingga penunjukkan termometer pada Cu tidak naik lagi selama 5 menit (suhu setimbang, T_1).
4. Lepaskan lembaran zat, sehingga Cu mendapat pemanasan langsung hingga suhu menunjukkan 5 °C di atas suhu setimbang ($T_2 > T_1$).
5. Pindahkan bejana pemanas dan lembaran zat diletakkan kembali di atas penerima panas.
6. Catat penurunan suhu setiap 30 detik dari yang diperlukan penerima panas dari 5 °C di atas T_1 sampai 5 °C di bawah T_1 setiap 30 detik.



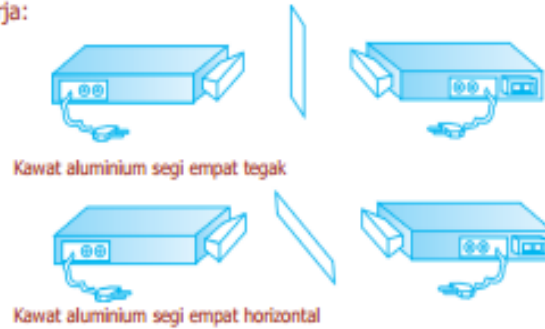
Diskusi:

1. Buatlah grafik perubahan suhu terhadap waktu (T vs t) dari penerima panas dan tentukan gradien (dT/dt) pada titik setimbang dengan menarik garis sesuai gradien!
2. Hitunglah harga k , bandingkan dengan nilai literatur!
3. Bagaimana jika penerima panas tembaga dilapisi dengan nikel?
4. Buatlah analisis dan beri kesimpulan dari hasil percobaan ini!

7	7	<p>Hal. 181-182 mengenai kuat arus listrik</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>Diskusi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apa yang disebut dengan arus listrik? 2. Apa hubungan antara kuat arus listrik dengan beda potensial listrik pada suatu rangkaian listrik sederhana? 3. Apa dimensi dari arus listrik? 4. Ralat nisbi dari sebuah amperemeter adalah 5%. Pada pengukuran arus listrik menunjukkan harga 5 A, berapakah batas pembacaan atas dan bawah dari amperemeter ini? 5. Apakah hubungan antara arus listrik dengan banyaknya elektron yang mengalir pada suatu rangkaian? </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>Kegiatan</p> <p>Tujuan : Melakukan pengukuran kuat arus dengan amperemeter.</p> <p>Alat dan bahan : Batu baterai dua buah, berbagai resistor, hambatan variabel, kabel secukupnya, sakelar, amperemeter.</p> <p>Cara Kerja:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siapkan dua buah baterai, berbagai resistor yang mempunyai hambatan berbeda atau sebuah hambatan variabel atau hambatan yang dapat divariasikan, kabel penghubung, sebuah sakelar pemutus arus, dan sebuah amperemeter. 2. Rangkailah peralatan dan bahan sesuai gambar di samping ketika kondisi sakelar <i>off</i> atau terbuka. 3. Pada kondisi resistor variabel berharga terbesar <i>on</i>-kan sakelar, dan amati arus yang mengalir melalui amperemeter yang dipasang (baca ± 5 kali). 4. Ubah dengan cara memutar resistor variabel atau mengganti hambatan yang berbeda besarnya, amati pembacaan amperemeter. 5. Ulangi langkah 4 untuk berbagai besar hambatan resistor dan tegangan baterai. 6. Masukkan data percobaan pada tabel yang tersedia.  </div>
---	---	---

Kegiatan

Tujuan : Membuktikan bahwa gelombang elektromagnetik adalah gelombang transversal.
 Alat dan bahan : Pemancar gelombang 3 cm, penerima gelombang 3 cm, kawat aluminium bentuk segi empat dengan lebar 1 cm, ram aluminium kawat sejajar, lempeng aluminium dan lempeng besi.

Cara Kerja:

1. Hubungkan pemancar gelombang elektromagnetik 3 cm dengan kontak listrik (*on*).

2. Letakkan penerima gelombang elektromagnetik 3 cm yang telah dihubungkan dengan kontak listrik lurus dengan pemancar.
3. Amati sinyal gelombang pada pesawat penerima, sampai terlihat adanya sinyal.
4. Letakkan bentuk empat persegi panjang kawat aluminium di antara kedua pesawat itu kondisi tegak (vertikal), dan amati sinyal pada pesawat penerima.
5. Letakkan empat persegi panjang kawat aluminium di antara kedua pesawat itu kondisi mendatar (horizontal), dan amati sinyal pada pesawat penerima.
6. Apa yang dapat dilihat dari kondisi langkah 4 dan langkah 5?

Diskusi:

1. Apa yang disebut dengan gelombang elektromagnetik?
2. Apa yang dapat disimpulkan dari percobaan ini?

Lampiran 5.4. Kegiatan laboratorium yang disajikan dalam non-BSE

1. Penulis kemukakan pada hal. 6 mengenai jangka sorong sederhana



Mini
Lab

▶▶ 1.1

Jangka Sorong Sederhana

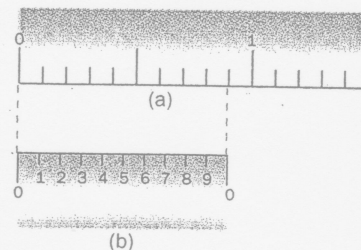
Tujuan: membuat jangka sorong sederhana

Alat dan Bahan:

1. 2 lembar kertas hvs
2. Mistar
3. Pensil/pulpen

Langkah kerja:

1. Siapkan 2 lembar kertas hvs, buatlah sehingga menyerupai 2 buah penggaris.
2. Kertas pertama, buatlah garis sepanjang 15 cm. Bagilah sama besar menjadi 3 skala (1 skala panjangnya 5 cm). Beri urutan penomoran dari kiri kanan 0, 1, 2, 3 ... Kemudian beri nama skala tersebut "skala utama" (Gambar 1.6(a)).
3. Pada kertas kedua, buatlah garis sepanjang 5 cm. Bagilah skala tersebut atas 10 bagian. 9 dari 10 skala tersebut (4,5 cm) dibagi lagi atas 10 skala ($4,5 \text{ cm} : 10 = 4,5 \text{ mm}$). Beri urutan penomoran dari kiri ke kanan, 0, 1, 2, ... (Gambar 1.6(b)). Skala inilah "skala nonius".
4. Dengan cara menggeser skala nonius sejajar terhadap skala dan kedua skala berimpit maka diperoleh hasil pengukuran.



Gambar 1.6

Pembuatan (a) skala utama dan
(b) skala nonius

2. Penulis kemukakan pada hal. 7 mengenai membandingkan pengukuran



**Mini
Lab**

▶▶ 1.2

Membandingkan Pengukuran

Tujuan: membandingkan pengukuran panjang dengan beberapa alat ukur

Alat dan Bahan:

1. Buku
2. Mistar
3. Jangka sorong
4. Mikrometer sekrup

Langkah kerja:

1. Perhatikan ketelitian masing-masing alat ukur, mistar, jangka sorong, ataupun mikrometer sekrup.
2. Ukurlah tebal buku dengan ketiga alat ukur tersebut.
3. Catatlah hasil pengukuran Anda ke dalam Tabel 1.1 berikut ini.

Tabel 1.1 Hasil Pengamatan Alat Ukur

No.	Alat Ukur	Hasil Pengukuran (mm)
1.	Mistar	
2.	Jangka sorong	
3.	Mikrometer sekrup	

4. Bandingkanlah hasil pengukuran Anda. Alat ukur manakah yang lebih teliti? Buatlah kesimpulan Anda!

3. Penulis kemukakan pada hal.16 mengenai mengolah data pengukuran



▶▶ 1.3

Mengolah Data Pengukuran

Tujuan: mengolah data ke dalam bentuk grafik

Alat dan Bahan:

1. Beberapa potong kubus kayu yang berbeda ukuran
2. Neraca
3. Mistar
4. Kertas grafik

Langkah kerja:

1. Timbanglah semua kubus kayu, catatlah hasil pengukuran tersebut (m_1 , m_2 , dan m_3).
2. Tentukanlah volume kubus kayu tersebut dengan cara mengukur sisi-sisi kubus, catatlah (V_1 , V_2 , dan V_3).
3. Buatlah grafik yang menyatakan hubungan antara besaran massa (m) dengan volume (V). Besaran massa pada sumbu vertikal (sumbu y) dan besaran volume pada sumbu horizontal (sumbu x).
4. Diskusikan bersama teman sekelompok Anda, hubungan antara besaran massa dan volume berdasarkan grafik yang dibuat.
5. Buatlah kesimpulan dari hasil diskusi Anda!
6. Bandingkan hasilnya dengan kelompok lain.

4. Penulis kemukakan pada hal. 48 mengenai gerak lurus beraturan



Mini
Lab

▶▶ 2.1

Gerak Lurus Beraturan

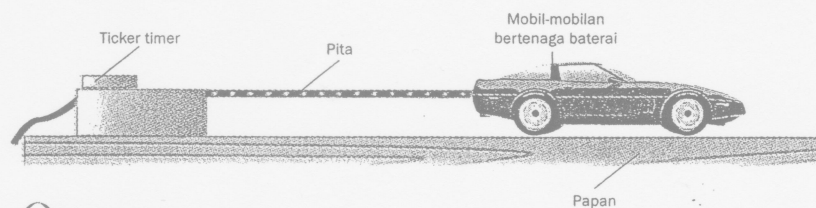
Tujuan: memahami gerak lurus beraturan suatu benda

Alat dan Bahan:

1. Ticker timer
2. Mobil mainan bertenaga baterai
3. Lintasan lurus (misalnya, papan)

Langkah kerja:

1. Susunlah alat dan bahan seperti Gambar 2.16.



Gambar 2.16

Percobaan gerak lurus beraturan

2. Kaitkan pita pada ticker timer terhadap mobil mainan.
3. Nyalakan ticker timer lalu mobil di atas lintasan lurus dengan kecepatan konstan.
4. Potong pita rekaman hasil gerakan mobil pada ticker timer tiap 10 ketukan.
5. Tempelkan seluruh potongan tersebut pada grafik kecepatan terhadap waktu.
6. Amati grafik tersebut!
7. Bagaimana percepatan yang dihasilkan mobil mainan tersebut? Mengapa demikian? Bagaimana hubungan antara kecepatan dengan percepatan pada gerak lurus beraturan mobil mainan tersebut?
8. Buatlah sebuah penjelasan dan kesimpulan dari hasil pengamatan Anda.
9. Diskusikan hasilnya bersama teman-teman Anda.

5. Penulis kemukakan pada hal. 77 mengenai kelembaman



**Mini
Lab**

▶▶ 3.1

Kelembaman

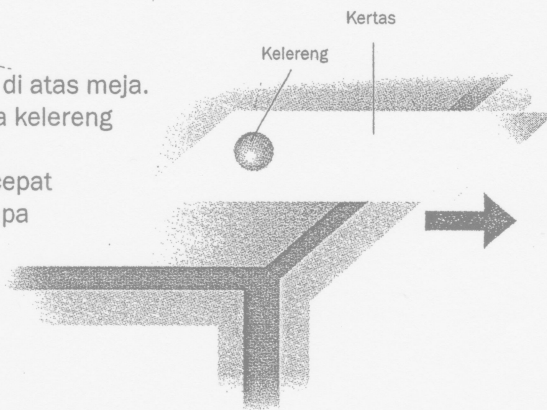
Tujuan: membuktikan hukum I Newton

Alat dan Bahan:

1. Kertas
2. Kelereng
3. Meja

Langkah kerja:

1. Letakkan sehelai kertas di atas meja.
2. Kemudian, letakkan pula kelereng di atas kertas tersebut.
3. Tariklah kertas dengan cepat (hentakkan). Amatilah, apa yang terjadi dengan kelereng?
4. Jika kertas ditarik perlahan-lahan, apa yang terjadi dengan kelereng?
5. Buatlah kesimpulan kegiatan ini!
6. Diskusikan bersama teman sekelompok Anda!



Gambar 3.1

Ketika kertas dihentakkan, kelereng tetap diam tertinggal di atas meja

6. Penulis kemukakan pada hal. 91 mengenai gerak melingkar



Mini Lab

▶▶ 3.2

Gerak Melingkar

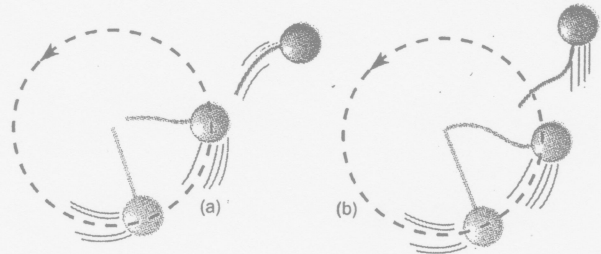
Tujuan: mempelajari hukum Newton pada gerak melingkar

Alat dan Bahan:

1. Bola
2. Tali

Langkah kerja:

1. Ikatlah bola dengan tali.
2. Putarlah bola tersebut dengan posisi bola pada ujung tali seperti Gambar 3.19.
3. Amatilah, apa yang terjadi jika bola dilepaskan beserta tali?



Gambar 3.19

Bola saat dilepas (a) melayang keluar dan (b) bergerak lurus searah kecepatan linear

7. Penulis kemukakan pada hal. 131 mengenai titik fokus lup



Mini
Lab

▶▶ 4.1

Titik Fokus Lup

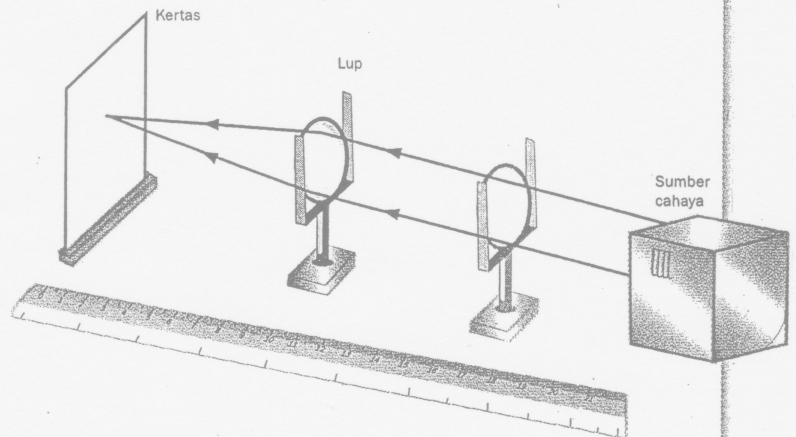
Tujuan: mengukur panjang titik fokus lup

Alat dan Bahan:

1. Lup
2. Kertas karton putih
3. Sumber cahaya (seperti lampu atau senter)
4. Penggaris atau roll meter

Langkah kerja:

1. Susunlah posisi alat/bahan seperti pada Gambar 4.16 di atas meja dengan posisi sejajar.
2. Arahkan sumber cahaya ke arah atas.
3. Aturlah posisi lup dengan gerak maju atau mundur sehingga diperoleh berkas cahaya berupa satu titik pada kertas.
4. Ukurlah jarak antara kertas dengan titik pusat lup dengan penggaris atau roll meter, hasil pengukuran tersebut merupakan panjang titik fokus lup.
5. Buatlah kesimpulan dari kegiatan yang Anda lakukan.



Gambar 4.16

Mengukur panjang fokus lup

8. Penulis kemukakan pada hal. 139 mengenai teropong sederhana



▶▶ 4.2

Teropong Sederhana

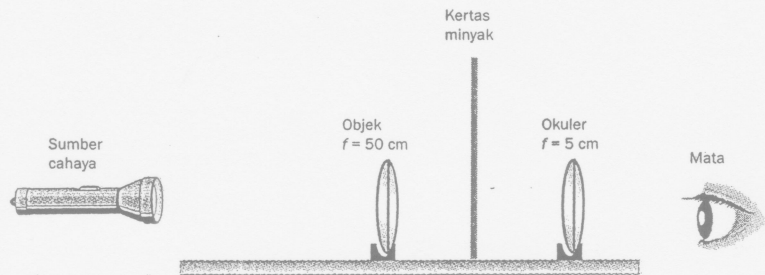
Tujuan: membuat teropong sederhana

Alat dan Bahan:

1. Dua buah lensa positif
2. Bangku optik
3. Sumber cahaya (bola lampu atau lilin)
4. Kertas minyak

Langkah kerja:

1. Dirikanlah sebuah lensa berjarak fokus panjang, misalnya 50 cm atau 100 cm di atas meja dengan menggunakan bangku optik. Lensa ini akan kita gunakan sebagai obyektif teropong. Arahkan lensa ini pada sumber cahaya yang diletakkan pada jarak 3-4 meter.
2. Dengan selembar kertas minyak yang difungsikan sebagai layar, tangkaplah bayangan sumber cahaya itu. Usahakan agar bayangan yang terbentuk setajam-tajamnya.
3. Mintalah teman Anda mengamati bayangan itu melalui sebuah lensa cembung yang berjarak fokus pendek, misalnya 5 cm atau 10 cm. Lensa cembung ini digunakan sebagai lup untuk memperbesar bayangan sumber cahaya yang ada pada layar. Pengamatan hendaknya dari belakang kertas dan mata kira-kira pada sumbu utama lup.
4. Dengan mata teman Anda tetap mengamati, singkirkan layar. Tanyakan pada teman Anda, masihkah ia dapat melihat bayangan sumber cahaya itu? Jika tidak, ia harus berusaha mengatur letak lensa dan posisi mata sehingga bayangan sumber cahaya tampak di dalam lensa.
5. Lakukan kegiatan ini secara bergantian dengan teman Anda. Bagaimana sifat bayangan sumber cahaya itu?
6. Buatlah kesimpulan dari hasil pengamatan Anda!



Gambar 4.24

Membuat teropong sederhana

9. Penulis kemukakan pada hal. 159 mengenai perpindahan kalor



Perpindahan Kalor

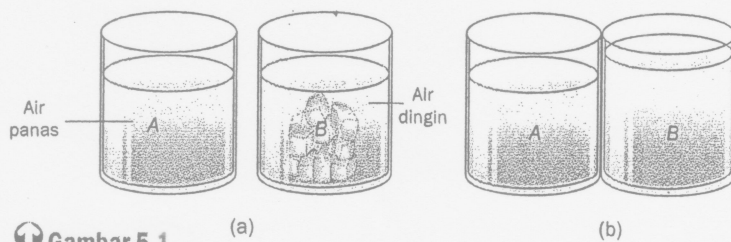
Tujuan: mengamati perpindahan kalor pada dua benda yang berbeda suhu.

Alat dan Bahan:

1. Dua buah gelas
2. Termometer
3. Air panas
4. Air dingin (air es)

Langkah kerja:

1. Siapkan gelas A dan B. Isi penuh gelas A dengan air panas dan gelas B dengan air dingin (air es).
2. Ukur suhu masing-masing gelas dengan termometer, dan catatlah.
3. Sentuhkan gelas A dengan gelas B. Biarkan beberapa saat ± 10 menit.



Gambar 5.1

(a) Gelas A berisi air panas dan B berisi air dingin (air es) dan (b) gelas A dan gelas B bersentuhan

4. Apakah yang terjadi? Bagaimanakah keadaan gelas A dan gelas B? Terasa lebih panas atau dingin?
5. Bagaimana suhu kedua gelas tersebut selanjutnya?
6. Buatlah kesimpulan Anda dari kegiatan di atas!

10. Penulis kemukakan pada hal. 160 mengenai pengaruh kalor



**Mini
Lab**

▶▶ 5.2

Pengaruh Kalor

Tujuan: mengamati pengaruh kalor terhadap suatu zat

Alat dan Bahan:

1. Kawat atau besi
2. Air
3. Pembakar spiritus/bunsen
4. Termometer

Langkah kerja:

1. Bakarlah kawat atau besi sampai berwarna merah membara.
2. Celupkan kawat atau besi tersebut ke dalam air yang telah disediakan dalam suatu wadah. Amatilah, apa yang terjadi? Apakah suhu air naik atau air mendidih saat kawat/besi dicelupkan? Mengapa demikian?
3. Buatlah kesimpulan dari hasil pengamatan Anda!
4. Diskusikan bersama teman sekelompok Anda!

11. Penulis kemukakan pada hal. 175 mengenai konduksi



**Mini
Lab**

▶▶ 5.3

Konduksi

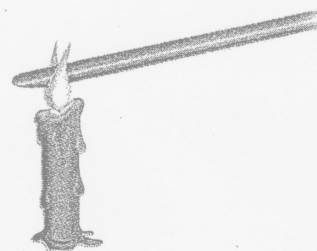
Tujuan: mengamati peristiwa konduksi.

Alat dan Bahan:

1. Lilin
2. Korek api
3. Sebatang besi/sendok besi

Langkah kerja:

1. Bakarlah sebatang lilin.
2. Bakarlah besi/sendok di atas lilin tadi sambil dipegang dengan tangan. Apakah yang terjadi? Apakah yang Anda rasakan?
3. Buatlah kesimpulan dari hasil pengamatan Anda!



Gambar 5.18

Ujung batang besi yang dipanaskan

12. Penulis kemukakan pada hal. 181 mengenai massa jenis benda



▶▶ 5.4

Massa Jenis Benda

Tujuan: menentukan massa jenis suatu benda

Alat dan Bahan:

- | | | | |
|---------------------------------------|-------------------------|-----------|-----------|
| 1. 2 buah kalorimeter (listrik/biasa) | 3. Logam, tembaga, besi | 5. Benang | 7. Bunsen |
| 2. Termometer | 4. Timbangan | 6. Air | |

Langkah kerja:

1. Isi kedua kalorimeter dengan air.
2. Ukur suhu air dalam kalorimeter II, dan catat $t_1 = \dots$?
3. Timbang massa logam, dan massa air pada kalorimeter II.
4. Masukkan logam ke dalam kalorimeter I, dan diikat dengan benang kecil (untuk menarik).
5. Panaskan air pada kalorimeter I sampai suhu tertentu (misal 90°C), dan catat sebagai suhu logam (t_{logam}).
6. Tariklah logam dari kalorimeter I dengan cepat masukkan logam ke dalam kalorimeter II, tutup dan aduk-aduk.
7. Setelah keadaan setimbang, amati dan catat suhu air pada kalorimeter II, $t_2 = \dots$?
8. Ulangi kegiatan 1-7, berulang-ulang, dan masukkan data pada Tabel 5.7!

Tabel 5.7 Lembaran Hasil Pengamatan

1	2	3	4	5	6	7	8
Massa logam (m_l)	Massa air (m_a)	Suhu logam (t_{logam})	Suhu air awal (t_a)	Suhu air akhir (t_A)	$\Delta t_1 = t_A - t_a$	$\Delta t_2 = t_{\text{logam}} - t_A$	$\frac{m_a C_a \Delta t_1}{m_l \cdot \Delta t_2}$

9. Massa jenis logam dapat dibaca pada kolom 8.
10. Berapa massa jenis logam yang digunakan percobaan itu?
11. Bandingkan hasil kegiatan ini dengan tabel! Buatlah kesimpulan!

13. Penulis kemukakan pada hal. 198 mengenai rangkaian hambatan seri



Mini
Lab

▶▶ 6.1

Rangkaian Hambatan Seri

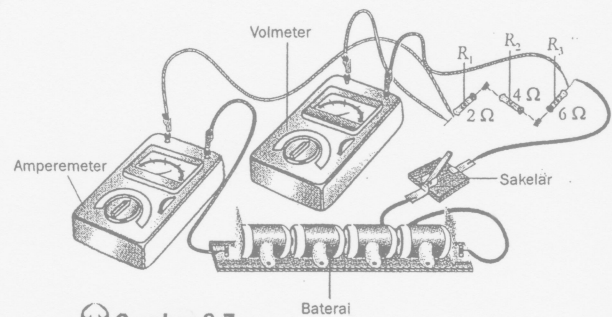
Tujuan: menyusun rangkaian hambatan seri dan menentukan nilai hambatan penggantinya

Alat dan Bahan:

1. Penghambat $2\ \Omega$, $4\ \Omega$, $6\ \Omega$, dan $12\ \Omega$
2. Baterai $1,5\ \text{V}$ (4 buah)
3. Amperemeter $0\text{--}100\ \text{mA}$
4. Voltmeter $0\text{--}5\ \text{V}$
5. Sakelar
6. Kabel secukupnya

Langkah kerja:

1. Susunan alat-alat seperti Gambar 6.7!
2. Tutuplah sakelar, amati besarnya kuat arus pada amperemeter dan beda potensial pada voltmeter.
3. Ganti R_1 , R_2 , dan R_3 dengan penghambat $R_s = 12\ \Omega$. Ulangi langkah (2).
4. Bandingkan hasil pada langkah (2) dan langkah (3). Samakah besar kuat arus dan beda potensial dari kedua langkah tersebut? Mengapa demikian?
5. Buatlah kesimpulanmu!



Gambar 6.7
Rangkaian seri

14. Penulis kemukakan pada hal. 200 mengenai rangkaian hambatan paralel



▶▶ 6.2

Rangkaian Hambatan Paralel

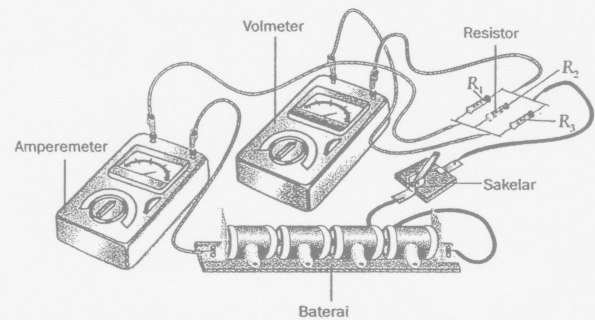
Tujuan: menyusun hambatan paralel dan menentukan nilai hambatan penggantinya

Alat dan Bahan:

1. Resistor $2\ \Omega$, $3\ \Omega$, $6\ \Omega$, dan $1\ \Omega$
2. Baterai $1,5\ \text{V}$ (4 buah)
3. Amperemeter $0-100\ \text{mA}$
4. Voltmeter $0-5\ \text{V}$
5. Sakelar
6. Kabel secukupnya

Langkah kerja:

1. Susunan alat-alat seperti Gambar 6.10!
2. Tutuplah sakelar, lalu amati amperemeter dan voltmeter.
3. Ganti R_1 , R_2 , dan R_3 dengan hambatan $1\ \Omega$. Ulangi langkah (2).
4. Bandingkan hasil pada langkah (2) dan langkah (3). Samakah besar kuat arus dan beda potensial dari kedua langkah tersebut? Mengapa demikian?
5. Buatlah kesimpulanmu!



Gambar 6.10
Rangkaian paralel

15. Penulis kemukakan pada hal. 217 mengenai daya listrik



▶▶ 6.3

Daya Listrik di Rumah

Tujuan: menghitung energi dan biaya listrik dalam rumah

Alat dan Bahan:

kWh-meter dalam rumah

Langkah kerja:

1. Data semua peralatan rumah tangga di rumah Anda yang menggunakan energi listrik PLN.
2. Catatlah daya listrik masing-masing alat listrik tersebut.
3. Catat pula rata-rata lamanya waktu pemakaian masing-masing alat setiap hari.
4. Dari langkah (1), (2), dan (3), catat lamanya waktu pemakaian masing-masing alat dalam waktu satu bulan dan buatlah tabel seperti Tabel 6.3, lalu lengkapilah!

Tabel 6.3 Hasil Pengamatan

No.	Nama alat listrik	Daya (watt) (P)	Rata-rata waktu pemakaian tiap hari 1 jam (t)	Pemakaian selama satu bulan ($P \times t$)	Energi yang digunakan ($P \times t \times 30$ hari)
1.
2.
3.
4.
					$\Sigma = \dots$

6. Berapa jumlah energi listrik yang digunakan oleh keluarga Anda dalam 1 bulan?
7. Lihat harga energi listrik per kWh pada kartu pajak listrik di rumah Anda.
8. Hitung biaya listrik yang harus dibayarkan dalam satu bulan!

16. Penulis kemukakan pada hal. 234 mengenai spektrum warna matahari



**Mini
Lab**

▶▶ 7.1

Spektrum Warna Matahari

Tujuan: mengamati spektrum warna cahaya matahari

Alat dan Bahan:

1. Air
2. Bejana (misalnya baskom)
3. kaca

Langkah kerja:

1. Tuang air ke dalam bejana sebanyak $\pm \frac{3}{4}$ bagiannya.
2. Letakkan cermin di dalam bejana berisi air.
3. Hadapkan cermin ke arah matahari dan atur sudut kemiringan cermin sedemikian sehingga dapat memantulkan cahaya matahari pada sebuah tembok berwarna putih.
4. Amatilah cahaya hasil pemantulan! Apa yang terjadi? Mengapa demikian?
5. Jelaskan mengapa air dapat menguraikan cahaya polikromatik matahari! Jelaskan pula mengapa susunan warna yang terurai diawali oleh warna merah dan diakhiri warna ungu?
6. Diskusikan bersama teman sekelompok Anda!
7. Buatlah kesimpulan Anda!

Lampiran 6

Hasil Analisis dengan Uji Chi Kuadrat

Lampiran 6

Tabel 6.1. Hasil analisis menggunakan uji chi kuadrat aspek pemahaman konsep dan prinsip

No	Jenis buku	Skor tiap kriteria	Skor total (x _i)	(x _i - \bar{x})	(x _i - \bar{x}) ²	$\chi^2 = \sum \frac{(x_i - \bar{x})^2}{\bar{x}}$
1	BSE 1	2	2	-1,5	2,25	1,4286
2	BSE 2	3	3	-0,5	0,25	
3	BSE 3	4	4	0,5	0,25	
4	Non-BSE	5	5	1,5	2,25	
Jumlah			14		5	
Rata-rata (\bar{x})			3,5			

Dengan demikian didapatkan $\chi^2_{hitung} = 1,4286$ dan $\chi^2_{tabel(5\%,3)} = 7,815$, maka

$$\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel(5\%,3)}$$

Tabel 6.2. Hasil analisis menggunakan uji chi kuadrat aspek bantuan pembelajaran di setiap akhir bab

No	Jenis buku	Skor tiap kriteria	Skor total (x _i)	(x _i - \bar{x})	(x _i - \bar{x}) ²	$\chi^2 = \sum \frac{(x_i - \bar{x})^2}{\bar{x}}$
1	BSE 1	4,4,4	12	0,00	0,00	0,1667
2	BSE 2	4,4,4	12	0,00	0,00	
3	BSE 3	4,4,3	11	-1,00	1,00	
4	Non-BSE	3,5,5	13	1,00	1,00	
Jumlah			48		2,00	
Rata-rata (\bar{x})			12			

Dengan demikian didapatkan $\chi^2_{hitung} = 1667$ dan $\chi^2_{tabel(5\%,3)} = 7,815$, maka

$$\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel(5\%,3)}$$

Tabel 6.3. Hasil analisis menggunakan uji chi kuadrat aspek kegiatan laboratorium dan petunjuk kegiatan laboratorium

No	Jenis buku	Skor tiap kriteria	Skor total (x _i)	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$	$\chi^2 = \sum \frac{(x_i - \bar{x})^2}{\bar{x}}$
1	BSE 1	5,5,5,1,3,5,5,3,5,5	42	-4,00	16,00	0,4783
2	BSE 2	5,5,5,5,5,5,5,3,4,5	47	1,00	1,00	
3	BSE 3	5,5,5,4,5,5,5,3,5,5	47	1,00	1,00	
4	Non-BSE	5,5,5,5,5,5,5,3,5,5	48	2,00	4,00	
Jumlah			184		22,00	
Rata-rata (\bar{x})			46			

Dengan demikian didapatkan $\chi^2_{hitung} = 0,4783$ dan $\chi^2_{tabel(5\%,3)} = 7,815$, maka

$$\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel(5\%,3)}$$